الأعمال العلمية

أدريان بريي ♦ ترجمة : أيمن الشربيني



مهرجان القراءة للجميع 2000

العالم سنة ٢٥٠٠

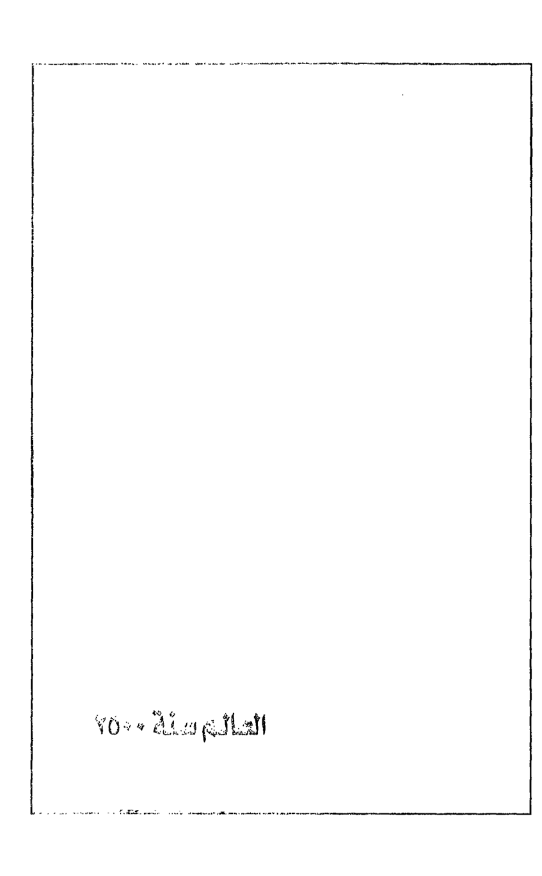
نظرة مستقبلية

الهيئة المصرية العامة للكتاب

إهـــــــداء2006

ورثة الكيميائي/ محمد فاروق الفران

الإسكندرية



العالم سنة ٢٥٠٠

أحمد نوار

فنان بارز ، احتل مكانة رفيعة القدر في حركة الفن المصرى الحديث ، وواحد من رواد الحداثة الجديدة . فضلا على دوره غير المسبوق في مجال إدارة الفن وفتح الأبواب على العالم .

مصور ، ونحات ، وفنان تجميعي ، وصاحب مبادرات في مجال الانستاليشن ، والفن الإدراكي ، وفن الأرض ، والبيئة ، فضلا على كونه حفارا جرافيكيا من الطراز الأول على مستوى العالم العربي - بالإضافة إلي كونه مؤسسا في جماعة المحور التي أرست الفتح الأول لفكرة فن الإنستاليشن سنة ١٩٨٠ .

بدأ في الستينات رساما لفنون الظل والنور في فورمات الأشخاص ؛ وبدت حنكته المبكرة في اللمسة الضوئية والبعدية واقعا تحت تأثير التناقض الصادم للضوء والعتمة عند جويا . وحين انخرط في فترة الجيش الإلزامية شارك كمقاتل مغامر تحت مياه قناة السويس في حرب الإستنزاف ، وكان بعد ذلك معرضه الرائد الأول في مجال «العمل الجاهز» إذ استخدم الشظايا والدانات وغيرها ليكسب العرض رسالته السياسية ، ولعله هو نفس ما فعله عام ٢٠٠٠ حين قدم متوالياته المرمقة حول اغتيال واغتصاب ومحو جبل «أبو غنيم» بجوار القدس - فمزج بذلك بين العضوي الإنسانى ، وبين «التوازنية» التي تمثلت في تجربته الرائدة في تقسيمات النجمة الثمانية الإسلامية في الثمانينيات .

أحمد فؤاد سليم

العالم سنة ٢٥٠٠

أدريان بريى

ترجمة

أيمن الشربينى



مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٠

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(الأعمال العلمية)

العالم سنة ٢٥٠٠

أدريان بريى

الغلاف
والإشراف الفنى:

الفنان: **محمود الهندى**

المشرف العام:

د. سمير سرحان

الجهات المشاركة:

جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة الإدارة المحلية
وزارة الشباب

التنفيذ : هيئة الكتاب

علي سبيل التقديم

«كتاب لكل مواطن ومكتبة لكل أسرة ، تلك الصيحة التي أطلقتها المواطنة المصرية النبيلة «سوزان مبارك» في مشروعها الرائع «مهرجان القراءة للجميع ومكتبة الأسرة» والذي فجر ينابيع الرغبة الجارفة للثقافة والمعرفة لشعب مصر الذي كانت الثقافة والإبداع محور حياته منذ فجر التاريخ .

وفي مناسبة مرور عشر سنوات علي انطلاق المشروع الثقافي الكبير وسبع سنوات من بدء مكتبة الأسرة التي أصدرت في سنواتها الست السابقة «١٧٠٠» عنوان في حوالي «٣٠» مليون نسخة لاقت نجاحاً وإقبالاً جماهيرياً منقطع النظير بمعدلات وصلت إلي «٣٠٠» ألف نسخة من بعض إصداراتها .

وتنطلق مكتبة الأسرة هذا العام إلى آفاق الموسوعات الكبري فتبدأ بإصدار موسوعة «مصر القديمة» للعلامة الأثري الكبير «سليم حسن» في «١٦» جزءاً إلى جانب السلاسل الراسخة «الابداعية والفكرية والعلمية والروائع وأمهات الكتب الدينية والشبابية» لتحاول أن تحقق ذلك الحلم النبيل الذي تقوده السيدة : سوزان مبارك نحو مستقبل مصر الأعظم والأجمل .

د. سمير سرحان

طبعة خاصة
تصدرها مكتبة ابن سينا
ضمن مشروع مكتبة الأسرة

هل يمكن توقع المستقبل ؟ نحن لا نتحدث عن التوقع لأحداث العام القادم أو عشر سنوات مقبلة أو لقرن من الزمان ولكن لخمسمائة عام مقبلة، من الوهلة الأولى قد يبدو الأمر ضرباً من الجنون ؛ ذلك لأنه من المستحيل توقع أحداث العام القادم فكيف يكون الحال عن خمسمائة قادمة ! ومع ذلك نحن نؤكد وجود وسائل تمكننا من توقع أحداث القرون القادمة بشكل دقيق للغاية ، وبداية نحن نؤكد أيضا أن رجال السياسة لا يستطيعون وحدهم تغيير وجه التاريخ، إلا فى فترات قصيرة للغاية - ولكن العامل المحدد المؤثر فى هذا الموضوع هو الاختراعات العلمية والاكتشافات هى وحدها القادرة على تغيير سلوك الناس ، ولنراجع معا أقوال «فرانسيس بيكون» التى سجلها فى هذا الموضوع منذ أربعة قرون ماضية :

«إن صناع التاريخ الحقيقيين هم بناة المدن ومشرعو القوانين والعلماء والفنانون ويستثنى من ذلك الطغاة الذين يقتصر تأثيرهم على فترة محدودة من الزمان . بينما يبقى تأثير العلماء والمخترعين إلى الأبد» .

ودعنا نلقى نظرة متأنية على العمليات المؤثرة فى الماضى والتى ألقت بظلالها على التاريخ الإنسانى ، لا شك أن اكتشاف الزراعة منذ ملايين السنين والذى بدأ بعد انتهاء عصر الجليد ساعد على استقرار الناس فى مكان واحد ليصيبهم التغيير تدريجيا للتحول إلى قوم مستقرين ، وبمرور القرون بدأ تأسيس المدن وتلا ذلك ظهور الإمبراطوريات التى لم تنشأ نتيجة لأحلام البشر ولكن بما يمتلكون من سلاح فى أيدى جنودهم . ومنذ هذه اللحظة ظهر الارتباط بين ما يمتلكه الناس من اختراعات وبين قدرتهم على إحداث التغيير فى وجه التاريخ . إن اكتشاف البرونز فتح الآفاق لاكتشاف الحديد الذى استخدم فيما بعد فى تصنيع السيوف والدروع القوية ، وتبع ذلك بدء حركة كبيرة بين البشر أسهمت بقدر كبير فى تغيير وجه أوروبا وآسيا.

اكتشف الإنسان مع بداية التاريخ الميلادى وسائل عديدة لمزج عناصر مختلفة لتصنيع أدوات قادرة على إحداث دفعة جديدة للبشرية . فاكتشاف الأسمنت مثلا أسهم فى تطور الإنسانية بقدر عظيم وتبع ذلك حوالى عام ١٨٠٠م . اكتشاف الصلب ثم السيليكون عام ١٨٥٠ م . والذى أسهم فى بدء عصر الكمبيوتر وبعدها حدث التطور الهائل فى وسائل التكنولوجيا .

كيف إذن يمكن تخيل التطور التكنولوجي في المستقبل والتعرف على تأثير هذا التطور على البشرية ؟ يبدو أن أفضل طريقة لذلك هي الأخذ برأى العلماء باعتبارهم أكثر الناس دراية وأكثرهم قرباً من مصادر المعلومات ، وعندئذ تواجهنا مشكلة غاية في التعقيد حين يبدو للوهلة الأولى أن أقل الناس قدرة على توقع أحداث المستقبل هم الخبراء أنفسهم وباستقراء التاريخ نلاحظ أن أى اختراع أو اكتشاف مهم ، قوبل دائما باعتراض مطلق من أهل العلم والمعرفة ولنضرب مثلا لذلك بما حدث عندما تقدم كريستوفر كولمبس إلى ملوك أسبانيا فرديناند وإيزابيلا بمشروع رحلته التي يعتزم القيام بها – طلب الملك فرديناند عقد اجتماع يضم أشهر علماء الجغرافيا في بلاده لدراسة مدى الجدوى من المشروع وانتهى المؤتمر بكتابة تقرير نصه كالتالي :

«ليس هناك أحمق ممن يعتقد بوجود أرض في الجانب المقابل للأرض التي نعيش عليها ، كيف تكون هناك حياة لأناس تتدلى رءوسهم لأسفل ذلك لأنه يوجد جزء من الأرض تنقلب فيه الأشياء رأسا على عقب حيث تنمو الأشجار وفروعها في الاتجاه إلى أسفل وعندما تتساقط فيها الأمطار فإنها تتساقط في الاتجاه إلى أعلى . إن فكرة استدارة الأرض فكرة سقيمة لا توجد دلائل على صحتها» .

لا تتعجب عزيزى القارئ عندما تعرف أن التقرير السابق انتهى بالقول بأن المحيط الغربي لانهاية له وربما لا يصلح للإبحار والتوغل فيه إلى مسافات شاسعة» ونسوق لك عزيزى القارئ مثالا آخر لما واجهه جاليليو من اعتراضات قوية من الكنيسة الكاثوليكية عام ١٦١٠م . وسجلوا التقرير التالي :

«إن أقمار جوبيتر لايمكن رؤيتها بالعين المجردة من الأرض وبناء عليه فإنها عديمة التأثير على الأرض وعليه فإن هذه الأقمار لا وجود لها » .

كان القدماء يعاملون استكشاف الأراضي المجهولة بنفس النظرة الخاطئة التي كانوا يتعاملون بها مع الاختراعات الحديثة .. انظر ماذا فعل الأقدمون عند ذكر الحديث عن آلاسكا أكبر الولايات الأمريكية وهي الآن تقع في المرتبة الثالثة من حيث مخزونها من البترول والغاز الطبيعي والمعادن الثمينة وحتى القرن التاسع عشر ظل قصار النظر لايعطون هذه البقعة من الأرض أى أهمية وفقدوا أى قدرة على التخيل وعندما قام وزير الخارجية الأمريكي وليام سيوارد بشراء هذا الإقليم من روسيا عام ١٨٧٦م . بمبلغ ٧,٢ مليون دولار تعرض بعدها لهجوم قاس من أعضاء الكونجرس ، وقف كادوالدر قائلا : «إن تملك الأراضي الروسية لا يعطي أمريكا الشرف ، أو الثروة أو القوة ولكنه

سيظل دوما مصدراً للضعف والسفه المالى بدون أى عائد .

فى سنة ١٨٤٤م أعلن السيناتور دانيال دبستر شراء ولاية كاليفورنيا من المكسيك التى تعتبر اليوم أكثر ولايات أمريكا ثراء وتعرض وقتها للهجوم من جهابذة المعارضة «ما الذى يمكن اكتسابه من وراء هذه المساحات الشاسعة هذه المناطق الموحشة الحافلة بالحيوانات المتوحشة والصحارى والرمال القاحلة ما الذى يمكن أن تجنيه أمريكا من هذه البرارى ؟» هذه هى الآراء السائدة آنذاك وهى للأسف آراء صادرة من خبراء لهم وزنهم ولكنها فى الوقت ذاته دلالة على صدق آرائنا فى هذا الصدد والتى تقول إن الخبراء يفتقدون أحيانا القدرة على توقع المستقبل .

وتأكيداً لأقوالنا السابقة نسوق مثالا آخر من أقوال الخبراء فى موضوع الطاقة لننظر معا لأقوال وليام بريس كبير المهندسين فى المكتب البريطانى عند اختراع أديسون للكهرباء عام ١٨٧٩ م . الذى أكد أنه مجرد اشتعال أحمق .

فى سنه ١٩٣٠ م . تمكن رزرفورد من شق الذرة ومع ذلك قوبل هذا الإنجاز الضخم بفتور بالغ وأعلن « الخبراء » أن كل من يتوقع إمكانية الحصول على مصدر للطاقة من تحويل هذه الذرات ، إنما يجرى وراء مظهر خادع «سراب زائف» .

ووافق أينشتين نفسه (الذى اضطر لتغيير آرائه فيما بعد) على هذا الرأى عندما قال : (لايوجد أى بصيص من الأمل فى الحصول على طاقة نووية) .

صادفت الاختراع فى مجال النقل نفس المصير المؤلم حتى من هؤلاء الذين تولوا بأنفسهم هذه الاختراعات ، (أعترف بأننى فى عام ١٩٠١م صرحت لأخى أورفيل بصعوبة التمكن من الفوز بطائرة قوية) هذه بالنص أقوال ويلبر أورفيل ، ومع ذلك تمكن الأخوان رايت من إجراء أول تجربة طيران حقيقية عام ١٩٠٣ فى هذه الأثناء نشر سيمون نيوكمب واحداً من أعظم الخبراء آنذاك المقالة التالية :

(وتشير كل الدلائل على استحالة توافر خامات مناسبة وقدرة محركة يمكن اجتماعهما معا لبناء ماكينة يمكن للإنسان الطيران بها لمسافات طويلة فى الهواء) .

فى الواقع لايمكن حصر الأمثلة العديدة من الاعتراضات الكثيرة التى أبداها الخبراء فى مجال إمكانية الطيران فى الهواء .وللأسف كلها صادرة من أناس يتمتعون بالعلم العميق والخبرة وكلهم أصروا على القول بأن أفضل قوة يمتلكها الإنسان (النيتروجلسرين) ينطلق من الجرام الواحد منها ١٥٠٠ كالورى فقط وهذه لا تزيد على

كونها مجرد تفاعل كيميائى لا يصلح لأن يكون قوة دافعة ، كتب أحد الخبراء سبع صفحات مركزة حشد فيها العديد من المعادلات الرياضية أكد فيها استحالة الطيران بحجة أن طيران رطل واحد يتطلب مليون طن من الوقود .

مما سبق يتضح صعوبة الاستناد إلى آراء الخبراء فى توقع المستقبل . من إذن يمكنه التصدى لهذا العمل ؟

** كتّاب الخيال العلمى ... وراء توقع المستقبل :

من واقع التجارب السابقة يعتبر كتّاب الخيال العلمى هم وحدهم القادرون على التوقع الصحيح ، قد تبدو هذه الفكرة غريبة وغير منطقية حيث كثيرا ما تبدو أقوال هؤلاء الكتاب بعيدة عن الواقع . ومع ذلك نستطيع التأكيد بكل ثقة أن قراء وكتّاب الخيال العلمى هم وحدهم ذوو الأهلية لمناقشة آفاق المستقبل بلا قيود ، وخلال النصف الأخير صدرت عشرات الألوف من القصص الخيالية العلمية التى تمكنت من التحدث بحرية عن كل ما يمكن إدراكه أو تصوره ووصل بها الخيال إلى حد وصف أمور يصعب تصديقها .

تعتبر القراءة المتأنية لقصص الخيال العلمى تدريبا مهما لكل فرد يريد فهم وإدراك السنين القادمة حتى يمكن تخيل حقائق المستقبل . والواقع أن القراءة السريعة غير المتأنية أو من أشخاص عاديين يفتقدون القدرة على التخيل الجامح قد تكون غير مجدية .

** الحكومات غير قادرة :

ولكن ما هو موقف الحكومات إزاء كتّاب الخيال العلمى ؟ الواقع أن حكومات الدول العظمى والمؤسسات الدولية تتابع باستمرار الكتابات المتميزة للمؤلفين الأفذاذ فى الاقتصاد والعلم والتكنولوجيا لكنها للأسف لا تلقى منهم الاهتمام الكافى .

تأسس عام ١٩٨٦م . نادى روما من مجموعة من الخبراء الدوليين لدراسة التواقف (توقف شىء على آخر) الاقتصادى-السياسى- نشر هذا النادى عام ١٩٧٢م . تقريرا توقع فيه أنه بنهاية القرن الحادى والعشرين ستأخذ جميع الموارد الصناعية فى النفاد وأن الإنسانية ستعانى بشكل كبير من أخطار التلوث ومع ذلك فإن كل الدلائل حاليا لا تشير إلى إمكانية حدوث ذلك فى المستقبل القريب ويسود الاعتقاد أن التقرير وقع فى كثير من الأخطاء وسوء الفهم . ولكن لماذا فقد هذا التقرير مصداقيته لدى أهل الثقة

ولدى العارفين ببواطن الأمور ؟ ذلك لأنهم يعتقدون أن التقرير أغفل إمكانية الحصول على خامات صناعية جديدة من مناطق أخرى في الكون ، من القمر مثلا والكواكب الأخرى التي تخفي مقادير هائلة ومجهولة من الخامات المفيدة، مثل هذه الرؤيا المستقبلية يمكن أن نجدها بسهولة في سطور قصص الخيال العلمي .

في سنة ١٩٧٩م . أصدر الرئيس كارتر تقريرا أشار فيه إلى توقعاته في سنة ٢٠٠٠م فيما يعتبر محاولة متوسطة للتوقع السياسي والاقتصادي للعشرين سنة المقبلة وأثبتت الأيام التالية صدق هذه التوقعات في بعض المجالات إلا أنها أثبتت فشلا ذريعاً في أمور عديدة ، نذكر منها على سبيل المثال خلو التقرير من أي إشارة للانهيار الخطير للاتحاد السوفيتي الذي حدث بعد مرور عدة سنوات من هذا التقرير كما فشل في توقع التطور الاقتصادي لدول النمور الآسيوية مثل تايوان وكوريا الجنوبية وماليزيا وسنغافورة .

تشير الوقائع إلى الفشل الذريع لكل التوقعات الحكومية الرسمية خاصة فيما يتعلق بفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية أو الحرب الباردة أو أزمة البترول وخلال حرب ١٩٧٣م . كما فشلت كل التوقعات الرسمية في ملاحظة التطور المذهل في الإلكترونيات الذي أعقب هبوط الإنسان على القمر .

في سنة ١٩٨٠م . استطاع العلماء اختراع كمبيوتر عملاق بلغت تكاليف تصنيعه أكثر من مليون دولار . جهز هذا الكمبيوتر برامج خاصة للتوقعات وافترض فيه توافر القدرة على توقع أحداث أي منطقة في العالم فيما يختص بالسياسة والاتجاهات العسكرية والثروات الطبيعية ودراسة العوامل الاقتصادية والاجتماعية ومع ذلك أثبتت التجارب أن هذا الكمبيوتر العملاق لايمكن الوثوق بكل نتائجه. في مجال الاقتصاد كانت نتائج التوقعات مخيبة للآمال ويمكن القول بالنسبة للتوقعات بعيدة المدى أنها كانت صادقة إلى حد بعيد وكلها تؤكد أن العالم سيكون أكثر ثراء . قدم الكمبيوتر حساباته المستقبلية ليؤكد أن البلد الذي يصل معدل النمو فيه حاليا ٢,٥ ٪ سيرتفع خلال المائة عام التالية بمعدل اثنى عشر ضعفا وهذه النتائج تتفق مع الواقع إلى حد كبير ولكن عند التصدي لتوقع الأحوال الاقتصادية لدولة ما خلال سنة أو سنتين نلاحظ فشل جهاز الكمبيوتر في التوقع الدقيق ، والواقع أن القليل من رجال الاقتصاد هم فقط الذين يمتلكون موهبة تفسير الأحداث الجارية على الوجه الصحيح وقد يرجع السبب في ذلك إلى تمسك رجال الاقتصاد بالنظريات الاقتصادية القديمة بدون أي اهتمام بما يحدث في ارض الواقع ، ومازلوا يتمسكون بمبادئ قديمة عفا عليها الزمن

لماذا إذن تفشل جميع التوقعات الرسمية ؟ يمكن أن نجد الإجابة فى أقوال «بن بوفا» أحد كتاب الخيال العلمى الذى أكد أن السبب الرئيسى فى هذا الفشل الذريع يرجع إلى ابتعاد رجال الاقتصاد عن أرض الواقع وإلى افتقارهم إلى القدرة على استيعاب الأفكار الجديدة والاختراعات الحديثة ويطالب بن بوفا بضرورة أن يتحرر هؤلاء الاقتصاديون من أفكارهم العتيقة وقوانينهم الرياضية الصارمة والنظر إلى التطور العلمى الحديث بعقول مفتوحة قادرة على ملاحقة الاختراعات الحديثة ، وتصور مدى ما يمكن أن تحققه هذه الابتكارات من تطور اقتصادى هائل ، يستمر بوفا فى تدعيم آرائه بما حدث عند اكتشاف أنصاف الموصلات وما تبع ذلك من حدوث تطور سريع شمل أركان العالم حيث ساعد هذا الاكتشاف على اختراع الترانزستور وما تبعه من اختراعات متلاحقة مهدت الطريق إلى اختراع الكمبيوتر وأسهمت بقدر كبير فى نجاح الأقمار الصناعية والوصول إلى القمر . كل هذه الاختراعات لم تلق الاهتمام الكافى على المستوى الرسمى بينما نجد كاتبا مثل كيركا أحد رواد كتابة قصص الخيال العلمى يتوقع بمهارة فى عام ١٩٥٠م . إمكانية الحصول فى المستقبل القريب على راديو ترانزستور فى حجم كف اليد ويتوقع سهولة احتمال اختراع كمبيوتر للجيب وأثبتت الأعوام القليلة التالية صدق توقعاته .

وختاماً ما الأمور التى يجب أن يتجنبها أى فرد تسوّل له نفسه التصدى لعملية توقع المستقبل ؟ تنحصر الإجابة فى ضرورة احترام العلم، ولا نعنى بذلك متابعة آراء العلماء فحسب ، بل متابعة إنجازاتهم واختراعاتهم واحتمالات التطور للأجهزة الحديثة ولاشك إنها مخاطرة تتطلب الحيطة والحذر ذلك لتواجد بعض الأمور العلمية مثل تقدير سرعة الضوء أو بناء ماكينات ضخمة حديثة ،كلها أمور معقدة للغاية ومستحيلة بالنسبة لأى كاتب صادق يرغب فى أن يعطى صورة دقيقة لمستقبل هذه الأمور العلمية الدقيقة ولكن فيما عدا ذلك يمكن لكاتب الخيال العلمى أن يحلق بخياله بغير حدود ليعطى صورة كاملة للمستقبل .

وخلاصة الرأى فى هذا الموضوع أنه عند اجتماع مجموعة من الناس بغرض تنفيذ اختراع ما تتوافر له الأسس العلمية السليمة فلاشك أن هذا الاختراع يمكن الفوز به إن آجلا أو عاجلا ، فلا شيء مستحيل والمهم الإرادة وتوافر أفكار علمية مناسبة وصحيحة لتنفيذ ما كان يبدو يوما ما خيالا يصعب تحقيقه .

المؤلف



ثروة الجنس البشرى

تزايدت خلال القرون الخمسة الماضية الثروات والقوى التكنولوچية للجنس البشرى بشكل يكاد يكون مستمرا ومتواصلا . يعتمد هذا الكتاب على دراسة التراث التاريخى القديم حيث شرعنا فى البداية بشرح ما حدث خلال الخمسمائة عام الأخيرة ومحاولة ربطه بأحداث المستقبل ، الأمر الذى يجعل تصوراتنا المستقبلية المدونة فى الفصول التالية مدركة بالعقل ويمكن تفهمها بسهولة والأهم تصديقها والاعتراف بإمكانية حدوثها .

بدأ الازدهار الحضارى فى أوروبا منذ حوالى خمسة قرون أى بدءا من عصر النهضة ويمكن القول بأن رحلة كولمبس عام ١٤٩٢ هى نقطة البدء الحقيقية للانطلاق الحضارى ، وتشير الدلائل إلى احتمال استمرار التقدم للجنس البشرى بمعدلات أسرع خلال القرون الخمسة التالية .

وعلى وجه العموم توجد قاعدة عامة تتحكم فى عملية التوقع فحواها أن توقع أحداث المستقبل ليس مستحيلا علميا ولكن يفترض دائما أن توقع المستقبل البعيد يكون عادة أكثر دقة من توقع الغد القريب .

**** شكل الحياة على الكرة الأرضيه بعد $10^{(10)^{76}}$ سنة :**

تعتمد كل توقعات هذا الكتاب على النظرية السابقة بمعنى أنه كلما توغل المرء فى تطلعه إلى المستقبل الأكثر بعدا زادت توقعاته إتقانًا ، وبناء عليه يمكن توقع أنه من المحتمل علميا أن يتمكن أحفادنا من احتلال أعداد لا تحصى من الكواكب السيارة .

وهنا يتبادر إلى الذهن سؤال : ما المدة الزمنية المعقولة التى يمكن للمرء الخوض فيها ويعتبرها الحدود الآمنة لتوقع أحداثها ، تولى عالم الفيزياء الشهير

فريمان ديسون الإجابة على ذلك عندما تساءل إلى متى تظل الأرض صالحة لسكنى الكائنات ؟ والإجابة أنها ستظل صالحة للسكنى إلى أن يأتى زمن يستهلك فيه الوقود النووى للشمس وكافة النجوم الأخرى ومع ذلك يمكن للكائنات الاستمرار فى الحياة حتى يأتى وقت تتبخر فيه الفجوات السوداء فى انفجار كبير جدا بحيث يستحيل تكوين نجوم أخرى. قام العلماء بحساب المدة اللازمة للمرور بالأحداث السابقة فوجدوها $١٠^{(١٠)^{٧٦}}$ وهو رقم لايمكن لأى آلة حاسبة أو كمبيوتر التعامل معه ، بل ويصعب كتابته بالطريقة العادية حيث يحتاج تدوينه إلى زمن طويل جدا ومسطح كبير جدا من الأوراق حتى لو استخدمنا لذلك أرقاما فى حجم ذرة الأيدروجين وحتى لو تمكن فرد ما من اختراع ماكينة يمكنها طبع الأرقام بسرعه ١٠٠٠ مليون رقم فى الثانية الواحدة وعندها فإننا نحتاج إلى مسطح قدره٢٠٠,٠٠٠ بليون بليون بليون بليون بليون ضعف بالنسبة لمساحة الأرض ويحتاج تدوين هذا الرقم إلى ٣٠٠٠ بليون بليون بليون بليون بليون بليون بليون بليون بليون سنة وهذا يعنى كتابة رقم ٣ يسبقه ٨٤ صفراً.

لتوقع تفاصيل ما يمكن حدوثه خلال هذه المدة الطويلة حتى لو تخيلنا أن هذا أمر ممكن ، فإن ذلك يحتاج إلى كتاب فى حجم مجرة كاملة ولا شك أنه عمل مستحيل تنفيذه ولكننا سنقدم بدلا من ذلك عملاً آخر يدخل فى نطاق المعقول، سنحاول استكشاف ما يمكن حدوثه خلال القرون الخمسة التالية .

**** العرّافون كذابون .. العلم وحده مصدر التوقعات :**

سجل الكاتب الأرجنتينى جورج يورجس فى قصته الخيالية المخيفة «مكتبة بابل» وصفاً لمكتبة عجيبة تتضمن ليس فقط كل المعارف ، بل وتشتمل أيضا على ما يمكن تخيله من معلومات ، وفى بداية الأمر فرح الناس بهذه المكتبة لاحتوائها على كل الإجابات عن كل الأمور الغامضة فى الأرض ولكن سرعان ما تحول هذا السرور إلى يأس وإحباط ؛ لأنهم فى الواقع فاقدو القدرة على الاستفادة من هذه الإجابات . تضمنت هذه المكتبة الكثير من الأعمال الصادرة

بكل لغات العالم المعروفة وغير المعروفة ويوجد بها كل التفاصيل للمستقبل وهذه الأخيرة بالذات هى خلاصة ما يقوله العرافون ، ولكن هؤلاء العرافون قوم مشهور عنهم الخداع وهم عادة يلجأون إلى السحر وأعمال الشعوذة . ولكننا فى هذا الكتاب لن نلجأ إلى أى من هذه الأعمال كوسيلة للتعرف على أسرار المستقبل ولكننا نعتمد أساسا على وسائل علمية ودراسة متأنية لأحوال العصر الحالى وتفهم الوسائل التكنولوجية الحديثة وإمكانية تطورها فى المستقبل القريب والبعيد .

وسنرى فى صفحات هذا الكتاب كيف يقدم نظام الكمبيوتر الحالى كميات وفيرة من المعلومات تعبر الكرة الأرضية كل ثانية بسرعة الضوء تتولى هذه الأجهزة الإلكترونية تنظيم الحياة لربع سكان العالم تقريبا فى الوقت الحالى . وهذه الأجهزة ذاعت وانتشرت فى ربوع الدنيا كنتيجة مباشرة لبرنامج أبوللو للفضاء الذى أسهم فى هبوط ١٢ رائداً للفضاء على سطح القمر والذى احتاج تنفيذه إلى إجراء محاولات عديدة لتصغير حجم الأجهزة الإلكترونية إلى أصغر حد ممكن حتى يتسنى للعلماء وضعها فى مساحات صغيرة داخل سفن الفضاء.

**** اختراعات الأجداد .. طريق المستقبل :**

يجب الاعتراف أنه لولا اكتشافات واختراعات الأجداد ما استطعنا الوصول إلى التقدم الحضارى الذى نعيشه اليوم . لذا يجب إرجاع الفضل إلى أصحابه من المخترعين الأوائل . وهناك الكثير من الأمثلة لإثبات ذلك يحتاج سردها إلى مجلد منفصل . وعلى سبيل المثال كلنا ننعم الآن برحلات الطيران الآمنة ومع ذلك ومن باب إرجاع الفضل إلى أصحابه فيجب أن نذكر فى هذا الصدد القانون الثالث لإسحق نيوتن الذى يضبط عمل الصواريخ والمحركات النفاثة والذى ينص على : «أن كل فعل له رد فعل مساوٍ له فى المقدار ومضادٌ له فى الاتجاه»وهى الركيزة العلمية التى اعتمدت عليها الأجيال التالية من العلماء فى تصنيع الصواريخ والمحركات النفاثة ، ومن الأمور الطريفة الإشارة إلى أن صناعة الطائرات والسيارات تدين بالفضل لوجودها ليس إلى المحركات أو إلى علم المعادن فحسب ، ولكن أيضا إلى اكتشاف المطاط فى القرن التاسع عشر

فى الغابات الاستوائية بالبرازيل .

كما توجد قاعدة أخرى مهمة تتحكم فى عمليات التوقع فى المستقبل ومؤداها أن الأحداث تبدو عجيبة ومثيرة وغير معقولة عند توقعها ولكنها تصبح أموراً عادية عندما تصير أمرا واقعا موجوداً بالفعل .

ويقول آخر إن الحاضر يبدو أمراً طبيعيا ومألوفا لأى مجموعة من الناس أما المستقبل فخيال ..ومع ذلك فكلنا يعرف أن المستقبل استكمال للماضى وأيضا أن الماضى هو الأساس الذى تبنى عليه أحداث المستقبل .

وهكذا نظر العالم لمغامرات كابتن كوك عند اكتشافه لاستراليا بعين الإعجاب والدهشة ولكن ما أذهل الناس منذ حوالى مائتى عام ينظر إليه البعض اليوم كحدث عادى .

قد تبدو الحالة السابقة كحقيقة بديهية ولكن يجب أن نضع فى الاعتبار كيف ستؤثر على عقول الناس فى المستقبل .. فى هذا الكتاب توجد صفحات عديدة تتوقع الزيادة المحتملة فى ثروات الأمم .. وكيف يمكن فى المستقبل الاستفادة من الإنسان الآلى ، وعن احتمال تعرض الأرض إلى عصر جليد آخر كما توجد صفحات عديدة فى وصف احتمال احتلال الإنسان للقمر والمريخ .

وعندما تصدق هذه التوقعات وتصير أمراً واقعاً فإن أحداً لن ينظر إلى هذه الأمور بنظرة تعجب ، بل سينظر إليها كأمر واقع بنفس الطريقة التى تتابع بها اليوم انطلاق طائرة الجامبو فى الجو بسهولة وهى تحمل المئات من المسافرين وعليه ينتظر فى خلال الفترة مابين القرن الحادى والعشرين والثالث والعشرين أن يعلن العروسان أنهما ببساطة فى سبيل قضاء شهر العسل فى المريخ ويتلقى الناس الخبر بنفس البساطة التى نتلقى بها اليوم نبأ سفر شخص ما إلى أستراليا.

**** أحداث الماضى مؤشر مهم لتوقع أحداث المستقبل : ـ**

فى مجال أحداث المستقبل يجب أولا دراسة أحداث الماضى بتمعن واهتمام فهى بلاشك تعطى للقائم بعملية التوقع دلالات مهمة ومؤشرات مؤثرة

لأحداث المستقبل ولنضرب لذلك بعض الأمثلة منها التغيّر الحادث فى مستوى المعيشة بمعنى مستوى الدخول وقدرتها الشرائية ، لاشك أنها ارتفعت خلال الخمسمائة عام الماضية بشكل كبير على المستوى العالمى ونحن نعنى أن كل فئات الشعب أصبحت أكثر ثراء ليس فقط الأغنياء بل والفقراء أيضا .

ولنضرب مثلا آخر بالتقدم الذى حققته البشرية فى القرون الماضية الأخيرة ففى أى لحظة من الليل والنهار يوجد المئات والمئات على ارتفاع ١١ كيلو متر بعيدا عن سطح الأرض يسافرون بسرعة تبلغ ٦٠ ضعف سرعة العربات التى تجرها الخيول والتى كانت وسيلة المواصلات الوحيدة منذ حوالى مائتى عام ... ألا يعطى هذا مؤشرا لما سيكون عليه حال المواصلات بعد خمسة قرون؟

تزايدت سرعة النمو الاقتصادى حيث توجد دائما أنباء طيبة . فى البلاد الغنية يمتلك كل فرد بالغ تقريباً سيارة خاصة كما يمتلك أكثر من ١/٤ الأفراد أجهزة كمبيوتر يستطيعون من خلالها إرسال أو استقبال عدد غير محدود من الموضوعات أو الصور خلال شبكة تغطى جميع أجزاء العالم ويتم ذلك بسهولة بالغة وبمصاريف زهيدة ، وانتشرت برامج العقل الإلكترونى وتمكن العلم من إيفاد اثنى عشر رائدا للفضاء خطوا بخطواتهم فوق سطح القمر مع توافر الفرص لسفر الآلاف فى المستقبل ، لاشك أن كل هذه الإنجازات الطيبة تبشر بمستقبل مشرق .





الكوارث تحفز الهمم
الطاعون يخلص انجلترا من الإقطاع

للتأكد من هذه المقولة يمكن الاستشهاد بأعظم كارثة تعرضت لها الإنسانية فى القرن الرابع عشر ، عندما تفشى وباء الطاعون الذى عرف باسم الموت الأسود ، والذى تسبب فى وفاة ٧٥ مليون شخص وهو ما يعادل نصف سكان أوروبا ، بل وترك آثاراً واضحة على الأحياء الذين قدر لهم النجاة من هذا الوباء، وبينما تسبب الطاعون فى إفقار ثروات ملاك الأرض بسبب انخفاض مساحات الأراضى المزروعة كنتيجة مباشرة لوجود نقص كبير فى الأيدى العاملة إلا أن القيمة الإيجارية للأرض ارتفعت وتوقف فى الوقت نفسه العمال عن العمل تحت نظام العبودية ، فى بداية الأمر توافرت لديهم الفرصة لاختيار صاحب الأرض التى يوافقون على زراعتها ولم يكن أمام أصحاب المزارع إلا الرضوخ والاستسلام لهذا الموقف المزعج ، هذا الموقف التاريخى يفسر سقوط نظام الإقطاع فى القرون الوسطى فى أوربا . هذا النظام الذى تسبب فى تجميد نمو الثروات بربط الفلاحين بأسيادهم ولكن بعد كارثة الطاعون حدث تطور جذرى فى العلاقة بين الفلاحين وملاك الأرض مازال ساريا حتى اليوم .

تعرضت انجلترا فى القرن التالى إلى كارثة حرب Wars of rases (كانت حربا ألمانية فى الأصل ولكن تورطت فيها حوالى ١٢ دولة من وقت لآخر وقتل فى هذه الحرب حوالى ٧ ملايين شخص) وبالرغم من استمرار الحرب لمدة ثلاثين عاما إلا أن مدة اشتراك انجلترا الفعلية فى الحرب لم تزد على ثلاثة عشر أسبوعا فقدت خلالها ٥٠٠٠٠ جندى (وهى تعادل ٥٪ من تعداد السكان) ولكن التجار هم الوحيدون الذين حققوا نجاحاً مستغلين فرصة انشغال السياسيين بالإعداد للحرب ووافقوا بسرعة على دفع ضرائب فى مقابل الحصول على قروض بفائدة ونتيجة لذلك اتسعت بشكل كبير تجارة إنجلترا الدولية فى مجال صناعة الصوف والمحصلة النهائية تزايدت ثروات هؤلاء التجار صاحبتها

زيادة كبيرة فى الدخل القومى لإنجلترا .

ربما تعتبر الحربان العالميتان الأولى والثانية من أهم الأحداث التى تسببت فى تسارع التاريخ ، لعل أهم التغيرات الاجتماعية التى أصابت المجتمع الأوروبى أثناء وبعد هاتين الحربين هى التغيير الشامل فى نظرة المجتمع نحو المرأة التى اكتسبت حقوقا كثيرة خلال هذه الفترة نذكر منها حق التصويت، بدأ التغيير الاجتماعى حين ظهرت الحاجة إلى عمل المرأة كممرضة فى مستشفيات الجيش وفى فرق الإمداد والتموين وعندما أثبتت المرأة كفاءتها فى أداء هذه المهام تمكنت بصورة فعلية من تحطيم كل ادعاءات الرجل واكتسبت حقوقاً كثيرة فى مجال مساواتها بالرجل ولاشك أن انتصار المرأة فى هذا المجال تسبب فى إحداث تغييرات اجتماعية جذرية فى المجتمع الأوروبى .

حقق العالم خطوات سريعة فى مجال الطيران أثناء فترة الحربين العالميتين الأولى والثانية ، كانت النظرة إلى الطائرات حتى عام ١٩١٤ مجرد ألعاب صغيرة تصلح كرياضة أو وسيلة لنقل البريد ولكن تسببت الحرب فى إحداث تغيير شامل لهذا الانطباع وأصبح الطيران أهم وسائل الانتقال وتكونت شركات عملاقة فى هذا المجال من أمثال بان أميركان – إيرفرانس – وأجبرت تطورات الحروب العالمية العلماء على الانكباب لتطوير هذه الصناعة وتبع ذلك حدوث تطور هائل فى عالم الكمبيوتر ، وصاحب هذه الفترة تزايد الأنشطة فى مجال صناعة الدواء وتم تصنيع البنسلين ومختلف المضادات الحيوية وتسببت الحروب فى تنوع الأنشطة ، وظهور أجهزة الرادار وبدأ التفكير فى إنتاج القنابل الذرية والصواريخ والمحركات النفاثة . والواقع أن كل هذه الأجهزة (فيما عدا الكمبيوتر) تم اختراعها قبل الحرب العالمية الثانية ولكنها ظلت قابعة فى معاملها فى انتظار اللحظة المناسبة لإظهار قدراتها .

تسببت الحروب العالمية فى تعجيل كثير من الأمور كان تنفيذها فى الأوقات العادية يحتاج إلى وقت أطول بكثير وبالرغم من النتائج المأساوية لهذه الحروب وما خلفته من دمار وإزهاق للأرواح إلا أنها كانت سبباً فى دفع عجلة التاريخ

والتقدم الإنسانى خطوات شاسعة . ولا يجب الاعتقاد بأن التقدم الإنسانى مرتبط دائما بالكوارث والحروب . ويعتبر برنامج أبوللو للهبوط على القمر أهم الأمثلة فى هذا المجال حيث أسهم بشكل فعال فى تطوير صناعة الكمبيوتر التى أحدثت تغييرا شاملاً حيث زاد الاحتياج إلى إجراء العديد من العمليات الحسابية الدقيقة السريعة والمطولة لحساب وتحديد موقع هبوط المركبات الفضائية بشكل دقيق على سطح القمر حيث يتحدد مكان الهبوط بين أودية عميقة وجبال شاهقة ، ومثل هذه العمليات الحسابية يصعب إجراؤها بشكل دقيق باستخدام الورقة والقلم وحتى بفرض إمكانية إجراء هذه العمليات الحسابية الدقيقة بالطرق العادية ، فإن تنفيذها يحتاج إلى وقت طويل لا يتناسب على الإطلاق مع طبيعة المهمة التى تؤديها هذه الأقمار الصناعية . تظهر أحيانا الحاجة إلى إجراء عمليات حسابية غاية فى التعقيد فى زمن سريع للغاية يتناسب مع السرعات الهائلة التى تنطلق بها سفن الفضاء ، ولعلاج هذه الأمور تم اختراع أجهزة كمبيوتر صغيرة يمكن تركيبها فى المركبات الفضائية فى حيز ضيق كما يمكنها أداء العمليات الحسابية بسرعة وإتقان .

**** الكمبيوتر خطوة واسعة فى طريق الازدهار :**

كان تصميم الماكينات قبل البدء فى تنفيذ برنامج أبوللو يتسم بالحجم الكبير الأمر الذى يصعب معه تدبير مكان مناسب لها داخل الأقمار الصناعية . فى الخمسينيات من هذا القرن سادت الماكينات العملاقة وعندما فكر إسحق سيموف فى اختراع كمبيوتر صمم الجهاز بحيث يحتوى على بلايين البلايين من الصمامات المفرغة الأمر الذى انتهى بتصنيع جهاز ضخم فى حجم مدينة صغيرة ، وفى نهاية الأربعينيات تمكن جون فون من إقامة كمبيوتر ضخم يبلغ طوله ٣٠ م وارتفاعه ٣ م وعرضه ١ م ويلزم عند تشغيله أن يتولى شخص ما مسئولية الدوران حول الجهاز لإعادة ترتيب مفاتيح التشغيل وإعادة توصيل الكابلات ويتم ذلك كله بوسائل يدوية وعند تشغيل هذا الجهاز الخرافى يلزم قطع التيار الكهربى عن المدينة بأكملها .

الاستخدامات الحديثة لأجهزة الكمبيوتر بدءا من البرامج العادية إلى برامج التشغيل المعقدة إلى العديد من الأعمال التى يصعب حصرها مثل نظام حقن الوقود بالسيارات الحديثة أو مجموعة التحكم الأوتوماتيكى فى الغسالات الكهربائية ،كل هذه الاستخدامات كانت مجرد خيالات يصعب تصديقها ويستحيل تنفيذها من وجهة نظر الأجداد ولكنها الآن حقيقة واقعية حتى أن **جون فون** نفسه وهو المخترع الرئيسى للكمبيوتر لم ير فى هذا الجهاز أى فائدة سوى المساعدة فى تصنيع القنبلة الهيدروجينية وحساب مسار القذيفة ، ولكن أثبتت الأيام فيما بعد قدرات هذا الجهاز العجيب فى فترة السلم التى أعقبت الحروب وظهرت قدراته الفريدة فى تنفيذ الكثير من الأعمال .

ساد الاعتقاد لفترة من الزمان أن الكمبيوتر العملاق يمكنه الهيمنة على الأعمال الالكترونية لعشرات من السنين وفى أوائل الخمسينيات قدرت هيئة من الخبراء أن ثلاثة أو أربعة أجهزة من الكمبيوتر تكفى لتغطية احتياجات مدينة متحضرة ، ومن الأمور الطريفة إجراء مقارنة بين توقعات الخبراء القدامى ورؤيتهم للمستقبل ، وبين الواقع الفعلى خاصة عندما تبين لنا أن أجهزة الكمبيوتر فى العالم يقدر عددها اليوم بالملايين ، ويرجع الفضل فى ظهور أجهزة الكمبيوتر صغيرة الحجم إلى برنامج أبوللو للأقمار الصناعية بهدف الوصول إلى القمر واشترك فى هذا العديد من الشركات الخاصة التى بذلت مجهودات ضخمة فى تصغير حجم هذه الأجهزة إلى حدود كثيرة بحيث يسهل وضعها فى الأقمار الصناعية فى أماكن ضيقة وهكذا أسهم برنامج أبوللو للهبوط على القمر بطريقة غير مباشرة فى إبداع كل الصناعات التى لم تدر فى خيال وخلد أحد من قبل ، والتى ساعدت بدورها فى منح الاقتصاد دفعة جديدة لحياة نشطة شملت كل بقاع العالم .

والواقع أن التطور حدث ببطء شديد وفى عام ١٩٧٧ كانت أجهزة الكمبيوتر مزودة بذاكرة تسع ١٠٠٠ كلمة فقط (بما يعادل مقالة متوسطة فى الجرائد اليومية) وهذه يمكن تصويرها كلعبة بالمقارنة بالأجهزة الحديثة .

وخلال عشر سنوات تطور الكمبيوتر فيها بشكل كبير وزود بذاكرة يمكنها تخزين ٦ مليون كلمة (بما يعادل ثمانية قصص قصيرة) . وباختراع Floppy disks انخفض الوقت اللازم لتخزين واستعادة المعلومات من ١٥ دقيقة إلى ثانيتين فقط.

**** برنامج أبوللو للفضاء :**

قرر الرئيس كيندى عام ١٩٦١م . إيفاد رواد الفضاء إلى القمر ، وشجعه على ذلك التطور العميق فى وسائل التكنولوجيا ، ومن الأمور المثيرة أن يكون هذا التطور متفقا مع توقعات «ويلز» الكاتب الشهير التى سجلها فى قصصه ؛ حيث وصف فى كتابه «الرجال الأوائل على القمر» رحلة مركبة الفضاء بكل دقة ولكنه فشل فى توقع تقدير حجم العمليات الحسابية الدقيقة التى يحتاجها تنفيذ هذا المشروع العملاق ، كما فشل فى تصور حجم وشكل الماكينات التى يتطلبها تنفيذ هذا المشروع .

توجد دلائل عديدة تؤكد أن وصول الإنسان إلى القمر ساعد بشكل كبير فى تطور الإنسانية وتغيير شكل العالم ، لم يقتصر التطور على عالم الإلكترونيات فقط ، ولكن يجب الاعتراف أن رحلة أبوللو غيرت تقريبا كل وسائل التكنولوجيا القديمة وأن هذا التطور أصاب العالم حتى قبل أن يطأ الإنسان بقدمه سطح القمر حيث ظهر فى عام ١٩٦٨م . أول قمر صناعى للاتصالات فى أول مهمة للإنسانية ليدور حول القمر دون الهبوط على سطحه، ووصف هارى هيرت هذه الرحلة فى كتابه «الجنس البشرى» وكتب يقول :

أسهم برنامج أبوللو فى اختراع مجموعة كبيرة من الأجهزة الطبية حيث تم الاستفادة من السبائك خفيفة الوزن المستخدمة فى تصنيع مركبات الفضاء فى تجهيز حمالات للأرجل المكسورة فى الحوادث . استفادت المستشفيات من وسائل التحكم عن بعد عن طريق الريموت المستخدمة فى الطب الإحيائى (فرع من الطب يعنى بدراسة قدرة الإنسان على العيش فى المركبات الفضائية) فى

تصنيع أجهزة مشابهة تتحكم عن بعد في بعض أجزاء أسرّة المرضى الذين لا يقدرون على الحركة ومساعدتهم فى تحريك أجزاء من أجسامهم عن طريق الريموت (التحكم عن بعد) . تم الاستفادة من علم القياس عن بعد، المستخدم فى برنامج أبوللو فى استنباط أجهزة لنقل المعلومات الطبية من سيارة الإسعاف إلى حجرة الطوارئ فى المستشفيات ، ثم تطور مقياس الطيف الضخم المستخدم فى مراقبة تنفس رواد الفضاء إلى جهاز جديد يستخدم فى الأغراض الجراحية .

تستخدم اليوم خامات الجرافيت خفيفة الوزن التى تم تجهيزها من أجل تنفيذ برنامج أبوللو للفضاء فى نوادى الجولف ، ومضارب التنس فى تصنيع أجسام الطائرات النفاثة المقاتلة ، واستمرارا فى شرح تأثير برامج الأقمار الصناعية فى تطور الإنسانية نذكر أن البنوك الدولية تقوم حاليا بتحويل الاعتمادات المالية من خلال الأقمار الصناعية .

ساعدت برامج الأقمار الصناعية فى تصنيع أجهزة توضع خارج البنوك لصرف نقدية على مدار اليوم بأكمله وفى تصنيع أجهزة الكمبيوتر لحجز تذاكر الطائرات .

كما أسهمت إدارة الأجهزة بوسائل إلكترونية فى زيادة الثروات الشخصية لمعظم رجال الأعمال خلال الـ ٣٠ سنة الأخيرة كما أسهمت أيضا فى ارتفاع متوسط الدخل السنوى فى بعض الدول المتقدمة من ٥٤٦ جنيها استرلينيا عام ١٩٦٠ إلى ٧٣٣٣ جنيها استرلينيا عام ١٩٨٩م .

أسهمت صناعة السيارات العصرية والوسائل الحديثة فى تكرير البترول فى تخفيض أسعار البترول الذى يعتبر واحداً من أكثر العناصر الاقتصادية تقلبا فى الأسعار والذى يسهم تقريبا فى حياة كل فرد منا بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

**** ما المقصود بالثروة ؟**

ما المعنى الدقيق «للثروة» التى تعتبر المصدر الحقيقى للإنجازات التكنولوجية العظيمة فى الماضى و الحاضر و المستقبل ؟

ظل هذا المفهوم غامضاً حتى القرن العشرين حيث لا توجد طريقة لقياس الثروة بدقة وبصورة مطلقة .

تنمو ثروات الأمم ببطء ولكن بثبات . ونقدم فيما يلى بعض الأرقام التى تم وضعها بواسطة بعض المؤسسات المتخصصة لبيان معدل الزيادة فى الإنتاج العالمى من ١٩٨٢ – ١٩٩٢ :

السنة	*معدل النمو مقدرا بالبليون دولار*
١٩٨٢	١٠٣٧٢
١٩٨٣	١١٦٠٦
١٩٨٤	١١٠٦٢
١٩٨٥	١١٤٠٥
١٩٨٦	١١٨١٥
١٩٨٧	١٢٢١٧
١٩٨٨	١٢٧٥٥
١٩٨٩	١٣١٧٦
١٩٩٠	١٣٤٧٩
١٩٩١	١٣٦٨١
١٩٩٢	١٣٩٥٤

ومن دراسة الجدول السابق يتضح أن متوسط النمو السنوى فى الفترة السابقة يكاد يستقر عند حدود ٢,٨ ٪ وعند دراسة هذه الأرقام خلال عقدين من الزمان ١٩٧٢ ، ١٩٩٢ ، نلاحظ أن متوسط الزيادة استقر عند حدود الـ ٢,٨ ٪ .

تغطى المرحلة السابقة مراحل تعرضت فيها الإنسانية لدورات من الازدهار الاقتصادى يعقبها دورات من الركود الاقتصادى التى تبدو وكأنها تحدث على شكل دورات اقتصادية ولاشك أن دورات الازدهار تتفوق بكثير على دورات الركود .

**** أول توقعاتنا للاقتصاد العالمى فى سنة ٢٣٠٠ :**

والآن وبحساب الفوائد المركبة يمكننا القول بأن أى ثروة تزيد بمقدار يعادل

٢,٨٪ سنويا تتضاعف كل ٢٥ سنة . وبدراسة الإنتاج العالمى فى سنة ١٩٩٢ يمكن تصور التقدم الذى يمكن أن يصيب البشرية خلال الثلاثمائة سنة القادمة بتقسيمه إلى دورات كل واحدة منها تعادل ٣٠ سنة (دورة اقتصادية) .

السنة	تقدير الثروة الإنسانية بالبليون دولار
١٩٩٢	١٣٩٥٤
٢٠٠٠	١٧٠٠٠
٢٠٣٠	٤٠٠٠٠
٢٠٦٠	٩١٠٠٠
٢٠٩٠	٢٠٩٠٠٠
٢١٢٠	٤٧٨٠٠٠
٢١٥٠	١,٠٩٥,٠٠٠
٢١٨٠	٢,٥٠٨,٠٠٠
٢٢١٠	٥,٧٤٤,٠٠٠
٢٢٤٠	١٣,١٥٢,٠٠٠
٢٢٧٠	٣٠,١١٥,٠٠٠
٢٣٠٠	٦٨,٩٥٧,٠٠٠

ربما يعتقد البعض أن هذه الأرقام متفائلة إلى أقصى حد ، ولكن الخبراء ينظرون نظرة واقعية وهم يعتقدون أنها أرقام قريبة من الواقع بقدر كبير ويؤكدون وجود أسباب تجعلهم يعتقدون أن الواقع سيتجاوز هذه الأرقام بشكل كبير . وبدراسة الرأى والرأى الآخر يعتقد البعض احتمال حدوث خلل فى التوقعات السابقة نظرا لطول الفترة (٣٠٠ سنة) ويتهم الرأى الآخر أصحاب النظرة التشاؤمية بأنهم لا ينظرون إلى التقدم التكنولوجى الحالى بنظرة واقعية . كما أنهم لايدركون آفاق المستقبل الواسعة للتقدم التكنولوجى المحتمل حدوثه خلال الثلاثمائة سنة المقبلة .

**** الكمبيوتر جهاز دقيق لا يعرف التقريب :**

لاحظ الأصفار الكثيرة التى تتقدم كل رقم من أرقام الجداول السابقة والواقع أن لهذه الأصفار قصة طريفة يجدر بنا ذكرها فى هذا المجال .

ظهرت الحاجة إلى كتابة هذه الأصفار فى أوائل عام ١٩٦١ عندما قام إدوارد لورينز (عالم الأرصاد الجوية) باستخدام الكمبيوتر للتوقع حالة الجو لمدة طويلة واستعان لتحقيق هذا الغرض باثنى عشر معادلة كلها مبنية على أساس العلاقة بين درجة الحرارة ، الضغط ، سرعة الرياح . والتزم باستخدام قوانين الطبيعة الحديثة للحصول على أدق النتائج . وفى أثناء العمل وفحص ودراسة إحدى النتائج بتفاصيل أكثر دقة ورغبة فى مراجعة الجهاز للوصول إلى الرقم الأصلى ، أى إلى أرقام المعادلة الأصلية التى بدأ بها تشغيل الجهاز ، قام إدوارد بإدارة أزرار الكمبيوتر لأداء هذا العمل ثم ترك الجهاز يستكمل عملياته الحسابية وذهب لإعداد فنجان من القهوة . وعند العودة تابع إدوارد جهاز الكمبيوتر وعندها لم يصدق عينيه حيث وجد الرقم الذى أصدره الجهاز مخالفا للحقيقة بدرجة كبيرة ولأول وهلة شكّ فى وجود عيب فى جهاز الكمبيوتر ولكنه اكتشف الحقيقة بعد فترة من الزمن حيث لاحظ أن الأرقام فى البرنامج الأصلى وضعت على أساس ستة أرقام عشرية ولتوفير الوقت وضعها فى جهاز الكمبيوتر على أساس ثلاثة أرقام عشرية فقط ظنا منه أن ذلك لن يؤثر فى النتائج النهائية نظرا لضآلة الفارق بين الرقمين . وهكذا اكتشف إدوارد هذه الحقيقة الهائلة التى تلزمنا عند التوقع لأمد طويل بضرورة وضع الأرقام كاملة مهما بلغت ضآلتها لأنها فى الواقع تؤثر تأثيرا كبيرا فى صحة النتائج النهائية . كما أدرك إدوارد أنه عند التوقع لأمد طويل لابد من وجود أخطاء صغيرة ولهذا السبب رأينا النتائج المدونة فى الجداول السابقة كلها تقريبية .

توجد طريقة أخرى لتخمين الثروة فى المستقبل تبدو أكثر دقة من الطريقة السابقة وهى لا تلقى بالاً للدخول أو الأرباح ولكن تعتمد على الطاقة أو بالأحرى على القوة التكنولوجية التى يمكن أن يستخدمها مجتمع ما أو عدد

معين من هذا المجتمع . ولنضرب لذلك مثلا نفترض أن رجلا ثريا فى العصور القـديمة أراد أن يعبـر المحيط ، عندئذ لابد وأن يمتلك ثروة هائلة لتـدبيـر أمـر السفينة وكذلك يلزم حشد مجموعة كبيرة من الرجال لتولى قيادة السفينة، وعليه أيضـا تدبير تكاليف المعيشـة لهـذا الطقم الهـائل من العـاملين ولكن مع تقدم التكنولوجيا وامتلاك الوسائل الحديثة يمكن للملايين تنفيذ مشروع هذا الرجل الثرى بتكاليف تقل كثيرا عن الأموال التى ينفقـها الثرى ... بمعنى أنه كلمـا زادت وسائل التكنولوجيـا الحديثة قلت التكاليف وزادت الأرباح وتوفير الأموال .

وبلغة الطاقة فإن الجنس البشرى أصبح أكثر ثراءً .دعنا نعبر عن الطاقة على شكل وحدات عمل تطلق عليـها (الجول) مع اعتبـار أن الوحدة الواحـدة من الجول تعادل الطاقة التى يحتاجـها الفرد كى يصعد درجة واحدة فى السلم . وعلى هذا الأسـاس يمكن اعتبار أن الإمبراطورية الرومانيـة (فى أقصى مراحل النشـاط) احتـاجت عند تنفيذ مشروعاتها لشق الطرق والأشغال العامة كبناء المدارس وتموين حركـة جيوشـها وأساطيلها إلى طاقة تقـدر ميزانيتـها السنوية بحوالى ١٠^١٧ جول وهذه الطاقة هى التى حققت الازدهار للإمبراطورية الرومانية وبإلقـاء نظرة على الحضـارة الحالية لعـالم اليوم بما نمتلكه من عوامل السيطرة على الأرض والهواء والبر والفضاء تشكل ١٠^٢٢ جول وهذه تعنى أننا أكثر ثراء بمقدار ١٠٠,٠٠٠ ضعف عن أيام الإمبراطورية الرومانية .

عندمـا تصـدق بعض التـوقـعـات فى هذا الكتـاب مـثل توقع بناء الفنادق والمستـشـفيات على سطح القـمـر وإمكانية استثـمـار الكويكبات وبناء كـواكـب أخرى يمكننا فى هذه الحالة نشر حوالى ١٠^٣٠ جول ، الأمر الذى يجعلنا أكثر ثراءً بمقـدار ١٠٠ بليون مرة عن ثروتنا اليوم وهو ما يعادل ١٠ تريليون ضعف الثروات فى زمن الإمبراطورية الرومـانيـة . وتعـال معى نقلب صـفـحات الكتاب لترى معى أى مستقبل مشرق ينتظر العالـم خلال القرون الخمسة التالية .

ربّ ضارّة نافعة ..
كوارث واختراعات

فى عام ١٧٢٠ تعرضت بريطانيا لأكبر كارثة اقتصادية فى تاريخها العريض.

ترجع بذور هذه الأزمة لسنوات قليلة سابقة عندما وافق البرلمان البريطانى على منح شركة بحر الجنوب حق احتكار التجارة البريطانية (خاصة فيما يتعلق بتجارة العبيد) مع أمريكا الجنوبية والمحيط الهادئ . تم بيع جميع أسهم الشركة وسرعان ما تضاعفت قيمتها فى البورصة وبلغت الثقة فى احتمالات زيادة الأرباح فى المستقبل إلى الحد الذى دفع مسئولى الشركة إلى تقديم اقتراح للبرلمان تضطلع بمقتضاه بمسئولية الدين القومى (دين على الحكومة لمقرضيها) ونتيجة لهذه الخطوة حدثت موجة من المضاربات وبسرعة ارتفعت قيمة أسهم الشركة ثمانية أضعاف خلال فترة وجيزة لا تتجاوز سبعة أشهر وازدحم مقر الشركة بالعديد من الشخصيات العامة والآلاف من أفراد الشعب كلهم يتسابقون إلى شراء الأسهم . وفجأة توقف هذا المشروع حيث تعارض تنفيذه مع أحد بنود معاهدة دولية حديثة ينص على جواز إرسال أكثر من رحلة واحدة فى العام . تغاضى مسئولو الشركة عن هذا البند وادعى بعضهم جهله بهذه المعاهدة والنتيجة النهائية إعلان إفلاس الشركة .

تسبب هذا المأزق فى اندلاع موجة من الغليان والثورة لم تشهد مثلها البلاد من قبل حيث تعرضت عشرة آلاف أسرة للإفلاس والوقوع فى دائرة الفقر وثارت الجماهير ضد الوزراء وتعرضت الدولة نفسها إلى الإفلاس وطرد وزير المالية من مجلس العموم وألقى فى السجن بعد أن حقق أرباحا طائلة بعد بيعه الأسهم التى يمتلكها قبل الأزمة بوقت قصير واقترح مجلس العموم ضرورة محاكمة رؤساء الشركة وبلغت الثورة بالأعضاء إلى حد أن طالب بعضهم بضرورة العودة إلى قانون الدولة الرومانية القديم وتطبيق عقوبة قاسية عليهم واقترح البعض وضعهم فى أجولة وإلقائهم أحياء فى نهر التايمز .

وخلال هذه الأزمة الطاحنة ساد الاعتقاد لدى البريطانيين بأنها نهاية العالم وأن الأمل فى المستقبل مفقود ، ولو أن أحدا فى هذه الأيام السوداء توقع لهم بما سيحدث فى عام ١٨٣٠ من ازدهار للثروات سيتجاوز أحلامهم ، وأن دخلهم السنوى سيتضاعف ، وأن لندن ذاتها ستتضاعف مساحتها وأن عدد السكان يزيد بمقدار الضعف ، وأن الطيران سيصبح وسيلة للانتقال ، وأن عبور البحار ممكن بدون سفن شراعية . لو أن أحدا أخبر رجال البرلمان الإنجليزى فى عام ١٧٢٠ بكل هذه الأحداث لما صدقه أحد .

منذ ذلك التاريخ مر العالم بالعديد من الأزمات الاقتصادية الطارئة ويحكى تاريخ الاقتصاد عن أزمات طاحنة ظن معاصروها أنها نهاية العالم . وتزايدت وقتها المخاوف من القضاء على الحضارة الإنسانية ونقدم لك فيما يلى قائمة بهذه الأزمات . ومع ذلك يسجل التاريخ أن هذه الأزمات الاقتصادية صاحبها ظهور عدة اختراعات دفعت بالإنسانية خطوات عظيمة إلى الأمام نحو الرخاء والأمان .

ـ فى عام ١٧٧٢ تعرضت بريطانيا لواحدة من أقسى الأزمات التاريخية فى هذا القرن وفى هذه الأثناء تم اختراع الآله البخارية والقاطرة البخارية ، والتطعيم ضد الجدرى .

ـ فى عام ١٨٢٥ تعرضت بريطانيا لأزمة اقتصادية أخرى ، وقد شهد ذلك العام مولد أول خط سكك حديدية . وتم اختراع مولد الكهرباء بعد ستة أعوام تالية .

ـ فى عام ١٨٣٧ مرت أمريكا بكارثة اقتصادية مروعة . وقد شهد ذلك العام اختراع التليغراف . وتم اختراع التصوير الضوئى بعد مرور عامين . كما تم إجراء أول عملية جراحية تحت تأثير المخدر بعد مرور ٣ أعوام .

ـ فى عام ١٨٤٧ شهدت بريطانيا فى الشهور التسعة الأخيرة من ذلك العام العديد من الاضطرابات والأزمات لم تشهد مثلها البلاد منذ سقوط نابليون بونابرت . وفى العقد التالى عرفت بريطانيا الإنتاج الضخم للصلب .

ـ فى عام ١٨٥٧م شهدت بريطانيا موجة من العنف لم تشهدها من قبل وفى هذه الآونة تم حفر أول بئر للبترول . وتم اكتشاف أن الجراثيم هى المسببة للأمراض .

ـ فى عام ١٨٦٦م شهدت بريطانيا موجة أخرى من الأزمات وتبعها اختراع الديناميت .

ـ فى عام ١٨٧٣م تعرضت ألمانيا لأزمة طاحنة . وشهد العالم فى هذه الآونة قفزة هائلة حيث تم اختراع مصباح الإنارة – التليفون – وإمكانية الاستفادة من بصمة الأصابع فى تحديد هوية الأشخاص .

ـ فى عام ١٨٨٢م تعرضت فرنسا لكارثة مروعة وفى هذه الفترة تم اكتشاف الموجة اللاسلكية واختراع السيارة والموتوسيكل والبنسلين وانطلاق أول صاروخ يدار بوقود سائل .

ـ فى عام ١٩٢٩م تعرضت أمريكا لأخطر أزمة اقتصادية وخلال هذه الفترة وحتى سنه ١٩٤١م شهد العالم اختراع الهيليكوبتر – المحرك النفاث .





التزايد السكانى ٠٠ هل يؤدى إلى الاختناق ؟

هل يستمر الانفجار السكاني حتى يختنق الناس؟

يوجد لدى الطبيعة الإنسانية نزعة طبيعية للخوف من المجهول ودائما ما تجول فى أذهاننا مخاوف شتى منها على سبيل المثال الخوف من مشكلات التزايد السكانى أو التعرض لأمراض خبيثة نتيجة لوجود ثقب الأوزون وكثيرا ما يبالغ الإنسان فى وصف هذه المخاطر بشكل هستيرى .

ولنناقش معا واحدة من هذه المشكلات ولتكن مشكلة الانفجار السكانى حيث تتزايد المخاوف من التعرض لكارثة بسبب التزايد فى أعداد السكان بحيث تعجز الموارد الحالية عن الوفاء بحاجات هذا العدد الكبير من البشر وقد تعجب إذا علمت أن هذه المشكلة أثيرت منذ عهد الإمبراطورية الرومانية واقرأ معى ما كتبه حيث قال : أحد رجال الدين في قرطاجة : « إن الإيمان الأعمى هو السبيل الأوحد للخلاص» .

«نحن الآن نشكل عبئا ثقيلا على الأرض و إن المنتجات الطبيعية تكفى بالكاد لسد احتياجاتنا كما نعانى دائما من ضغوط شديدة بسبب وجود نقص فى المؤن ، ومن المؤلم أن نقول إن المجاعة والكوارث والحروب والزلازل يمكن النظر إليها كوسائل علاجية مناسبة للتخلص من الأعداد المتزايدة من البشر» .

على الرغم من النظرة التشاؤمية السابقة ، إلا أن بعض الناس ذوى العقول الحكيمة والنظرة السليمة ينظرون إلى المسألة من وجهة نظر أخرى مخالفة حيث يعتقدون أن الزيادة فى أعداد البشر علامة للازدهار والرفاهية ، وتابع معى ما كتبه جوته (الرحالة الإيطالى) عام ١٧٨٦م . فى محاولة منه لإعلان موافقته واستحسانه لهذا الرأى عند وصفه لرحلة من فيرونا إلى فيسينزا «نرى على جانبى الطريق سلسلة من سفوح الجبال تتناثر عليها القرى والقلاع والمنازل

المنعزلة ، كنا ننطلق على طريق مستقيم عريض ممهد تمتد على جانبيه الحقول المثمرة» . ويعتقد جوته أن هذه الرفاهية والمعيشة الرغدة مرجعها تكاتف السكان معا من أجل رفع مستوى الحضارة الإنسانية .

وعلى الرغم من أن الكوارث والمجاعات والزلازل التى توقع حدوثها ترتليان استمرت زيادة السكان ، وهى آخذة فى الارتفاع دون أن تبدو أية إشارة إلى احتمال تناقص السكان بشكل مؤثر بسبب الكوارث الطبيعية، ولكن السؤال إلى أى حد يمكن للأرض تحمل ما عليها من بشر وإلى متى يمكنها الاستمرار فى تقيم خيراتها للإنسانية وإلى أى حد من الكفاية يمكن تقديم هذه الخدمات.

**** نظرية فريملن :**

قدم عالم الفيزياء الإنجليزى جون فريملن تقريرا منفرداً بناءً على ما استنتجه من سلسلة من الملاحظات والأحوال وتطورات الزيادة فى البشر ولخص فى هذا التقرير توقعاته عن أعداد الناس خلال الألف سنة القادمة.وذكر أنه لو سارت الأمور على وضعها الحالى ، وما لم يحدث تطور مفاجئ فإن أعداد الناس ستظل فى الارتفاع حتى تصل إلى مرحلة الهمود والاختناق بتأثير الحرارة الفظيعة الناتجة عن تعايشهم معا على الأرض التى ستضيق بمن عليها ، ولا شك أن استنتاجات فريملن جديرة بالاهتمام على الرغم من اعتقادنا باستحالة حدوثها إلا أن احتمالات وقوعها أمر متوقع على أيه حال . كتب فريملن تقريره عام ١٩٦٤م . عندما كان معدل تزايد السكان ١,٩ ٪ سنويا (وهو معدل أسرع قليلا من معدلات اليوم) . وباستخدام الفائدة المركبة اقترح فريملن أن ثلاثة بلايين من البشر فى عام ١٩٦٤م . يمكن أن تزيد أعدادهم ٦ أضعاف على الوجة التالى:

المرحلة الأولى يصل إلى ٤٠٠ بليون خلال ٢٦٠ سنة .

المرحلة الثانية يصل إلى ٣ تريليون خلال ٣٧٠ سنة .

المرحلة الثالثة يصل إلى ١٥ تريليون خلال ٤٥٠ سنة .

المرحلة الرابعة يصل إلى ١٠٠٠ تريليون خلال ٦٨٠ سنة .

المرحلة الخامسة يصل إلى ١٢٠٠٠ تريليون خلال ٨٠٠ سنة .

المرحلة السادسة يصل إلى ٦٠٠٠٠ تريليون خلال ٨٩٠ سنة .

من الأمور المهمة محاولة دراسة هذه المراحل بتفاصيل أكثر دقة فى المرحلة الأولى التى بدأت عام ١٩٦٤ فإن الثلاثة بلايين شخص تتضاعف ١٣٠ ضعفا خلال ٢٦٠ سنة وعندها يجب أن تختفى جميع الصور للحيوانات المفترسة لأنها تشاركنا فى الطعام ونتيجة للانفجار السكانى السابق فإن أغلب أفراد البشر سيضطرون لتغيير نظام غذائهم العادى والتحول إلى التغذية النباتية وهجر التغذية باللحوم .

وفى المرحلة الثانية يتزايد السكان ألف ضعف عن أعدادها فى عام ١٩٦٤ وعندها يحتمل انقراض كل الأسماك فى المحيطات بسبب عدم فاعلية وكفاءة دورة الغذاء كما تزداد الحاجة فى هذه الآونة إلى تصريف مياه المحيطات نفسها.. وعندها يكون مصدر الغذاء الجديد للإنسان هو زراعة النباتات البحرية مع زيادة تركيز الكربونات والنترات والأملاح المعدنية لأقصى درجة ممكنة حتى تصبح ذات فائدة لجسم الإنسان .

تبلغ مساحة الأرض حوالى ٥٠٠ تريليون متر مربع وفى المرحلة الثانية تكون المساحة المتاحة لكل فرد على الكرة الأرضية لا تزيد عن ١٦٠ متراً مربعًا وفى هذه المرحلة ينحصر النشاط الصناعى فى عمليات الإنتاج الغذائى فقط .

وفى المرحلة الثالثة تظهر الحاجة إلى مصادر جديدة للطاقة حيث تتقلص كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض إلى كيلو وات واحد لكل متر مربع فى وسط النهار ، وعندها تزداد الحاجة إلى التفكير فى وضع قمر صناعى ضخم ليدور فى مدار حول الأرض ويتولى مسئولية عكس أشعة الشمس إلى الجوانب المظلمة من كوكب الأرض وبهذه الطريقة تستقبل الأرض بأكملها أشعة الشمس بصفة مستمرة طوال اليوم .

فى المرحلة الرابعة تزداد كثافة الناس لتصل إلى فردين لكل متر مربع فوق

اليابسة وسطح البحر ويؤدى الانفجار السكانى إلى قبول أشكال غريبة من الرقابة حيث تصاب الرقابة بضيق فى التفكير وتصلب فى الرأى .

فى المرحلة الخامسة والسادسة تصل كثافة السكان إلى ١٢٠ فرداً لكل مترمربع ويعيش الناس فى ناطحات للسحاب يبلغ ارتفاعها ٢٠٠٠ طابق تنتشر على اليابس بينما تضطر إلى تسقيف المحيطات لمنع تبخر المياه ويدفع الغذاء إلى الناس من خلال أنابيب على شكل سوائل وتختفى صناعة الملابس لانتفاء الحاجة إليها ، ويصبح من العسير على أى شخص أن يغادر شقته للتريض ربما بسبب عدم توافر مساحات كافية للتريض والسبب الثانى أن هذه الأنشطة تستهلك المزيد من الطاقة ، وأخيراً نصل إلى المشهد المأساوى الذى يصوره فريملن حيث تتعاظم الحرارة بسبب شدة الحرارة والتصاق الناس وتصريف فضلات ٦٠٠٠٠ تريليون فرد يتصاعد منهم غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية الزفير . ونتيجة لهذه الحرارة الفظيعة يختنق الناس.

**** انهيار نظرية فريملن :**

وختاماً هل يمكن أن يحدث السيناريو السابق؟ لا أحد يصدق ذلك وفريملن نفسه غير مقتنع بإمكانية حدوث ذلك فى المستقبل . وجدير بنا مناقشة الموضوع بهدوء وتعقل وروية .

كل النظم المستخدمة لتحديد النمو السكانى وسائل صناعية يستخدمها الأفراد عن قناعة بهدف منع الحمل ، وهكذا فإننا أحرار فى اختيار الكثافة السكانية المناسبة لظروفنا وهى تتراوح ما بين٠٠٠٠٠٦, فرد فى المتر مربع كما هو الوضع حاليا أو ١٢٠ فرداً لكل متر مربع كما هو متوقع فى تصور فريملن .

ويبدو أن هذا الحديث غير مقنع تماما خاصة فيما يتعلق بضرورة اتباع خطط جماعية وهذه تبدو فكرة غير عملية كما أنها ليست سهلة التطبيق حيث تعطى الإيحاء بضرورة اشتراك الحكومات فى هذه الخطط ومن الواضح اليوم أننا بدأنا كأفراد وبدافع شخصى من ذاتنا فى البحث عن وسائل فعالة لتحقيق أعداد

الأسرة دون أن نهتم كثيراً أو قليلا بالتحذيرات الحكومية حيث إنها أمور يستحيل الاستجابة لها دون توافر الدافع الشخصى مهما بذلت الحكومات من مجهودات مضنية ، تبدو الصورة مثيرة للضحك عندما تدعى الحكومات قدرتها على التأثير فيما لا يمكنها التأثير عليه .

ولنلق نظرة على الواقع العملى ولما حدث بالفعل فى العالم منذ ١٩٦٤م . كان معدل الزيادة فى هذه الفترة ١,٩ ٪ الأمر الذى دفع فريملن لإعلان إنذاره السابق ووصلت هذه النسبة فى عام ١٩٧٠م . إلى ٢ ٪ ومنذ ذلك التاريخ بدأ المؤشر فى الانخفاض ليصل إلى ١,٧ ٪ عام ١٩٩٣ ، وباختصار فإن عدد السكان يرتفع ولكن معدل الزيادة ينخفض وهذا يحدث فى كل مناطق العالم وليس فى البلدان المتحضرة فقط ، حيث يستقر فيها أعداد السكان بشكل ثابت منذ بداية القرن العشرين .

**** الرأى والرأى الآخر فى موضوع الانفجار السكانى :**

يتخذ المهتمون بمشكلات تزايد السكان طريقة خاصة فى تفهم مدلول الأعداد، ولهم أسلوب خاص فى استنتاج احتمالات المستقبل ، الأمر الذى يجعلنا نعتقد أنهم ليسوا على دراية كاملة بما يحدث على أرض الواقع . إنهم يرسمون خطا بيانيا لبيان تطور زيادة السكان على الكرة الأرضية واتخذوا من عام ٦٠٠٠ قبل الميلاد نقطة البداية ، وهو العصر الذى بدأت فيه الزراعة وإنشاء المدن، أخذ هذا الخط فى الارتفاع تدريجيا حتى عام ١٨٠٠م . ميلادية وبعدها بدأ الخط فى الارتفاع بطريقة مفاجئة حتى وصلنا إلى القرن العشرين ، وعندها أخذ الخط فى الارتفاع بصورة مذهلة وهكذا تورط بعض المفكرين من أمثال فريملن فى التوقع بأن الموت جوعا واختناقا هو النتيجة الطبيعية لهذا التزايد المذهل فى تعداد السكان .

توجد طريقة أخرى للبحث عن مدلول هذه الأرقام مثل الطريقة التى أشار إليها إدوارد ديفى حيث يقول إن التزايد فى أعداد الناس لم يتخذ مسارا تدريجيا

ولكنه تم فى قفزات مفاجئة . تابع ديفى تزايد السكان منذ مليون سنة وهى الفترة التى بدأ فيها الإنسان استخدام الأدوات وأصبح قادراً على الاستيطان فى مساحات أكبر من الأرض وعندها وصل تعداد السكان إلى حد لم يسبق له الوصول إليه حيث بلغ التعداد خمسة ملايين شخص . ونستنتج من ذلك أن حوالى ١١٠ بليون شخص قد ماتوا وتركوا رفاتهم على سطح الأرض منذ ذلك التاريخ حتى الوقت الحالى ، ولو تخيلنا أنهم تحولوا إلى أشباح لكان نصيب كل فرد منا أكثر من عشرين شبحاً .

تعرض تعداد البشرية لقفزتين هائلتين الأولى منذ حوالى ٨٠٠٠ سنة وذلك فى وقت استقرار الإنسان والبدء فى بناء المدن واختراع السفن الذى ساعد الإنسان على اكتشاف أراض جديدة واحتلال مساحات جديدة من الأرض ، وصاحب ذلك حدوث قفزة فى تعداد السكان بلغ مقدارها مائة ضعف ليصبح تعداد البشرية عدداً يتراوح ما بين ٥٠ - ١٠٠ مليون وحدثت الطفرة الأخيرة منذ حوالى ٣٠٠ سنة مع تقدم العلم وعصر الصناعة وعندها تجاوز تعداد البشرية رقم البلايين وهو ما تدور حوله فى العصر الحالى.

وخلاصة ما يمكن استنتاجه من ملاحظاتنا السابقة أن تعداد السكان تزايد ليشغل البيئة المتاحة ويتوقف عند الانتهاء من هذه المرحلة بمعنى أنه فى كل مرة يحدث فيها تقدم كبير وملحوظ فى التكنولوجيا (أى العلم التطبيقى بمعنى حدوث تطور فى جميع الوسائل المستخدمة لتوفير كل ما هو ضرورى لمعيشة الناس ورفاهيتهم) الأمر الذى يصاحبه اتساع فى البيئة يعقبه زيادة فى تعداد السكان يستقر لفترة معينة لحين مرور الإنسانية بقفزة أخرى فى التكنولوجيا يعقبها فترة من الاستقرار كتلك التى تمر بها اليوم ... ولكن ماذا عن المستقبل؟ كما سنرى فى فصل «التعدين فى السماء» يحدث على المدى البعيد أن يقيم الإنسان مستعمرات عديدة فى الفضاء. وهذا يعنى حدوث زيادة كبيرة فى مساحة البيئة المتاحة للإنسان فى الوقت الذى تتزايد فيه أعداد البشر على الكرة الأرضية إلى الحد الذى تضيق فيه بسكانها .



هل الأرض معرضة للاحتراق ..؟!

هناك نظرية مؤداها أن درجة حرارة الأرض آخذة فى الارتفاع بشكل مستمر وثابت وذلك بسبب إصرار الإنسان على حرق الوقود والغابات ، وبسبب زيادة تركيز غاز الميثان وباستمرار الحال على ما هو عليه سيأتى يوم يعمل فيه الغلاف الجوى المحيط بالكرة الأرضية كمصيدة لحرارة الشمس (بنفس النظام الحادث فى الصوب الزجاجية المقامة حول النباتات الخضراء) .

والنتيجة الحتمية لذلك ارتفاع درجة الحرارة إلى حدود لايمكن تحملها الأمر الذى يؤدى إلى انصهار كتل الجليد فى القطبين وبالتالى ارتفاع مياه المحيطات مما يشكل خطورة كبيرة مع الحياة على كوكب الأرض .

والواقع أن الأرض تتعرض لظاهرة طبيعية تشابه ما يحدث فى الصوب الزجاجية من ارتفاع لدرجة الحرارة وذلك بسبب وجود غاز الميثان وأكسيد النيتروز فى الغلاف الجوى منذ مئات الملايين من السنين والتى بدونها تنخفض درجة الحرارة إلى خمس درجات تحت التجمد وتصير الحياة على الأرض مستحيلة . ولكن ما يحدث كظاهرة طبيعية مخالف تماما للفعل السيئ الذى يحدث للغلاف الجوى بتأثير التصرفات الطائشة للإنسان .

لقد برزت هذه الفكرة إلى الوجود فى عام ١٩٦٢ عندما قامت سفينة الفضاء مارينر ٢ بزيارة كوكب ڤينوس (الزهرة) حيث لوحظ أن كثافة الغلاف الجوى لهذا الكوكب المكون من ثانى أكسيد الكربون تبلغ مائة ضعف كثافة الغلاف الجوى للأرض ولهذا السبب ساد قانون تأثير الصوبة الزجاجية وارتفعت درجة حرارة فينوس إلى ٤٨٠ درجة مئوية وهى درجة تكفى لصهر الرصاص وعندها دارت فى أروقة علماء البيئة أن شيئا مثل هذا يمكن أن يحدث للأرض.

وسرعان ما برزت عدة اعتراضات لهذا المفهوم الجديد ؛ ذلك لأن فينوس أقرب إلى الشمس ٤٢ مليون كيلو متر عن الأرض وهذا وحده كفيل بتحويل كوكب فينوس خلال ملايين السنين إلى كتلة متقدة . ولاشك أن درجة حرارة أى كوكب تتوقف على مقدار بعده أو قربه من الشمس ، ومن جهتنا يجب التأكيد والتشبث بهذا الأمل على الرغم من عدم اعتراف علماء البيئة بهذه الحقيقة، ولتأكيد أقوالنا نأخذ مثلا بكوكب مارس(المريخ) الذى يبعد عن الشمس بمسافة تزيد على بعد الأرض عنها ٧٥ مليون كيلو متر ولهذا السبب تبلغ درجة حرارة الغلاف المحيط به ـ ٦٠° م . وباختصار طالما بقيت الشمس فى موقعها ، فإن الأرض لن ترتفع فيها درجة الحرارة إلى حدودها فى فينوس ولن تنخفض إلى الحدود التى توجد فى المريخ .

تم إعلان الدليل الحاسم والقاطع فى هذا الموضوع فى عام ١٩٩٠ – ١٩٩٢م ، عندما أعلن الباحثون أنه إذا كانت تصرفات الإنسان هى السبب فى ارتفاع درجة الحرارة لظهرت أى إشارة أو علامة على ثلوج القطب الشمالى وتعليل ذلك واضح ؛ لأن الثلج الأبيض للقطب الشمالى يعكس حرارة الشمس إلى الفضاء وإذا انصهر هذا الثلج فإن ماء البحر يحل محله ولأن ماء البحر يمتص الحرارة فإن البحار المنصهرة ستصبح أكثر دفئا وبالتالى تسبب انصهار كميات أكبر من الثلوج المحيطة بها ولكننا لم نلاحظ شيئا كهذا والأكثر أهمية أنه عند دراسة النتائج المدونة فى شبكة محطات قياس درجة حرارة فى المحيط القطبى الشمالى لوحظ وجود انخفاض حقيقى فى درجة حرارة القطب تبلغ (٤٢°م) خلال الأربعين سنة السابقة .

تكرر حدوث نفس الشىء فى البر الرئيسى للقطب الجنوبى (الجزء الرئيسى من القارة تمييزا عن الجزء الواقع على السواحل) حيث يوجد فى هذه المنطقة حوالى ٦ مليون كيلومتر مكعب من الثلج . لو افترضنا حدوث انصهار أو انهيار لمحتواها من الثلوج لحدث على الفور ارتفاع فى سطح المحيطات تعقبه الكارثة المشار إليها . ويسود الاعتقاد لدى العلماء أن حدوث انصهار لثلوج المنطقة

الجنوبية أمر مستبعد ، والشيء الوحيد المحتمل حدوثه نتيجة لارتفاع درجة حرارة الهواء أعلى البر الرئيسي للقطب الجنوبي (في حالة حدوثه) هو حدوث زيادة في معدل تساقط الثلوج ، الأمر الذى يزيد من كتلة ألواح الثلوج دون أن يصحبه انهيار لأكوام الثلج . وأعلن العلماء المختصون أن الارتفاع الطفيف في معدل انصهار الثلوج ، سيؤدى إلى رفع مستوى الماء في المحيطات بما لايزيد على ثلث متر خلال الخمسمائة عام التالية . ولتأكيد أقوالنا السابقة نؤكد أن درجة حرارة الأرض ارتفعت قليلا فيما بين ١٨٩٠ حتى ١٩٤٠م . ثم انخفضت فيما بين ١٩٤٠ - ١٩٧٦ الفترة التى زاد فيها النشاط الصناعى ، وعندها افترض العلماء حدوث ارتفاع جديد في درجة الحرارة خلال الثمانينيات من القرن العشرين . هذه التغييرات الطفيفة اعقبت عصر الجليد القصير الذى استمر بصفة متقطعة خلال الفترة من القرن الرابع عشر حتى القرن التاسع عشر .. وخلاصة القول في هذا المجال أن أى ارتفاع في درجة حرارة الكون مرجعه أساسًا إلى حدوث تغيرات طبيعية لا علاقة لنشاط الإنسان بها وأنها ترتبط دائما بحدوث تغيرات في نشاط الشمس .

**** التصحّر.. مدلول يصدقه البعض :**

ابتداء من عام ١٩٧٠ أطلق المتشائمون نظرية أخرى اسمها «التصحر» حين أعلنوا عن مخاوف من احتمال تحول جزء كبير من الأراضى المزروعة إلى صحارى قاحلة لا يمكن استعادة خصوبتها مرة أخرى ... وللأسف أن هذه النظرية سرعان ما وجدت صدى لدى البعض بالرغم من أن العلم أثبت خطأها وفى عام ١٩٩٢م . نشرت إحدى الجرائد البريطانية مقالاً مسعورا ذكرت فيه :

«إن عشرة ملايين شخص بالكرة الأرضية مهددون بالموت البطيء المؤلم ، وأنهم واقعون تحت رحمة زحف الصحراء على أراضيهم وأنهم سيموتون حتما من الجوع والعطش بسبب تحول أراضيهم إلى صحراء . وأن مساحة من الكرة الأرضية تعادل مساحة الصين والهند معا واقعة بالفعل منذ الحرب العالمية الثانية تحت تأثير التصحر .

ولكن دكتور دافيد توماس عالم الأراضى بجامعة سيفلد له رأى آخر فى الموضوع ، حيث كتب يقول :

«يبدو أن قليلا من الناس خاصة من البيروقراطيين ورجال السياسة وهم للأسف يملكون القدرة على التأثير فى الرأى العام وهم فى الوقت ذاته يعيشون فى المدن بعيدا عن الصحراء .. يبدوا أن هؤلاء لايعرفون كل شىء عن الطبيعية الصعبة والمعيشة الجافة للأراضى الصحراوية خاصة فى مواسم الجفاف وانقطاع المطر . وهم بلاشك يمتلكون قدراً من المعلومات عن الصحراء تقل عن معلومات رجال القبائل والبدو الرحل الذين تعايشوا مع ظروف الصحراء لقرون عديدة والذين اكتسبوا خبرة طويلة فى كيفية متابعة السحاب وتوقع أوقات سقوط الأمطار .

ولاشك أن البيروقراطيين يعتمدون فى استنتاجاتهم على إحصائيات متعددة ينكبون على دراسة مدلولاتها ليصدروا فى النهاية آراء زائفة لا يساندها الواقع .. ويكفينا دليلا على صدق أقوالنا أن نوجه أنظار هؤلاء البيروقراطيين نحو صحراء كالهارى وملاحظة كيف تكتسى بالخضرة بمجرد تساقط الأمطار عليها مما يدحض نظريتهم الفاسدة فى موضوع التصحر .





ثقب الأوزون.. موضة العصر

شهد العالم فى مارس ١٩٩٤ حوادث موت مفاجئة وغامضة للضفادع والسمندل فى أوريجون ، واعتقد الناس وقتها أن هذه الحوادث ترجع إلى وجود ثقب فى الأوزون فوق القطب الجنوبى برغم أن المسافة بين الأوريجون والقطب الجنوبى تقدر بحوالى ١٦٠٠٠ كيلو متر . وبمراجعة أقوال عالم متخصص مثل فريد سنجر الذى يتميز بالدقة والتحرى الدقيق لمصادر معلوماته ، نجد أن له رأياً آخر فى الموضوع حيث أعلن أنه لاتوجد أى علاقة بين طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبى وما أصاب الضفادع . وذكر أنه لا توجد دلائل مؤكدة تشير إلى احتمال أن يؤثر ثقب فى طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبى على بقية أجزاء العالم .

ثار جدل مرير عام ١٩٩٤ فى الاجتماع السنوى للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم المنعقد فى سان فرنسيسكو واشتدت حدة النقاش عندما طالب سنجر وبعض زملائه من العلماء سحب التقرير الذى ظهر مؤخراً فى مجلة العلوم والتى تزعم وجود زيادة سنوية مقدارها ٣٥٪ من الأشعة فوق البنفسجية «ب» (شكل من الأشعة تتسبب فى الإصابة بسرطان الجلد وأمراض أخرى) . واستمر معدل الزيادة بنفس القدر طوال الأربعة سنوات الأخيرة وأن السبب فى هذه الزيادة يرجع إلى وجود ثقب فى الأوزون فوق أمريكا الشمالية . سجل سنجر فى أقواله اعتراضه الكامل واستنكاره للذعر الذى أصاب العالم من تأثير الثقب فى الأوزون وفيما يلى ملخصا لأقوال سنجر فى هذا الموضوع .

«زيادة سنوية مقدراها ٣٥٪ لمدة أربع سنوات متتالية تعنى أن الأشعة فوق البنفسجية قد تزايدت بمقدار ٣ أضعاف وإنه لأمر مؤسف حقا أن ينشر فى

الصحف وأجهزة الإعلام مثل هذا الهراء الذى لا يتفق مع القواعد العلمية الدقيقة وأشار سنجر إلى أن التقرير المعلن فى الصحف أهمل أى هامش للخطأ الذى يجب وضعه فى الاعتبار عند دراسة التقارير الإحصائية . كما أشار إلى أن التقرير المذكور اعتمد أساساً على أربع قراءات إحصائية – من بين أكثر من ٣٠٠ قراءة – تم الحصول عليها خلال شهر مارس ١٩٩٣م .

مما سبق بات واضحا أن الثقب فى طبقة الأوزون الواقعة فوق القطب الجنوبى (فقط فوق القطب الجنوبى) حدث بسبب أنها أشد مناطق الأرض برودة والمكان الوحيد الذى يمكن أن تتجمع فيه كيميائيا كل الوسائل الكفيلة بتدمير طبقة الأوزون وهكذا يتضح لنا أن الثقب الحادث فى منطقة القطب الجنوبى لايمكن أن يشكل أى خطورة على مستقبل الإنسانية وذلك نظراً لقلة عدد السكان فى هذه المنطقة علاوة على تعودهم على ارتداء ملابس ثقيلة تقيهم شر الإصابة بسرطان الجلد .

ويجدر بنا فى هذا المقام الإشارة لما حدث عام ١٩٩٢م . عندما تعرضت الماشية فى نيوزيلاندا للإصابة بالعمى وسرت وقتها الإشاعات بأن الإصابة مرجعها تعرض الماشية للأشعة فوق البنفسجية «ب» نتيجة حدوث ثقب فى الأوزون وأذيعت فى هذه الآونة العديد من التقارير والأحاديث فى البرامج التليفزيونية وأثبتت الفحوص فيما بعد أن ما حدث لعيون الماشية سببه الإصابة بالتهاب الملتحمة وهو مرض ينتشر بالبكتيريا ولا علاقة لثقب الأوزون بهذا الداء.





انتبهوا أيها السادة ..
نحن مقبلون على عصر للجليد ..

فى ٢٤ يوليو من عام ١٨٣٧ ، انطلقت من مدينة نيوشاتيل السويسرية أول إشارة تحذير للرعب القادم عندما كشف العالم لويس أجاسيز (الذى أصبح فيما بعد رئيسا للجمعية السويسرية للعلوم الطبيعية – وهى فروع المعرفة المهتمة بالأشياء الطبيعية وتشمل علم الأحياء والجيولوجيا وعلم المعادن والفيزياء والكيمياء) عن حقائق خطيرة عن الجبال الممتدة بين فرنسا وسويسرا حيث انكب على دراسة صخور العصر الجوارسى لهذه الجبال ولاحظ أن بعضها مكسو بجلاميد من صخور جرانيتية ضخمة أكسبتها المياه شكلا مدورا وهى مختلفة بالكامل عن صخور الحجر الجيرى الواقعة تحتها والتى تستقر فوقها هذه الصخور الجرانيتية ، لاحظ لويس أجاسيز أن صخر الأديمة (أى الصخر الصلد الواقع تحت الصخور الجرانيتية) كان مصقولا إلى حد تبدو فيه وكأن جماعات من البشر قامت بصقلها ، حاول لويس إقناع زملائه من العلماء بأن الصخور الجرانيتية انتقلت منذ أمد قديم من مكان بعيد لتستقر فوق صخور الحجر الجيرى بتأثير عصر جليد قديم انتهى زمانه ، واستنتج أيضا أن تراكم أكوام الثلوج فوق صخور الحجر الجيرى ساعدت على صقل هذه الصخور واستخلص لويس فى النهاية نتيجة مؤداها أن سويسرا مرت يوما بعصر جليدى وبالطبع لم يكن الأمر مقصورا على حدود وطنه فقط ، بل يشمل نصف الكرة الشمالى الذى اكتسى بطبقة كثيفة من الثلج بدءاً من القطب الشمالى حتى سواحل البحر الأبيض المتوسط لتشهد هذه المنطقة عصراً من الجليد استمر لحقبة من الزمان تقدر بحوالى عشرة الآف سنة .

فى هذا الوقت بدا حديث أجاسيز شاذا وغير مقبول(بالرغم من اقتناعنا حاليا بصدق أقواله) لم يصدق أحد فى هذا العصر أن العديد من البحيرات

الكبرى فى أوربا وأمريكا الشمالية تم حفرها واستخراج محتوياتها من التربة والصخور الصلبة نتيجة تأثير أنهار الجليد التى بلغ سمكها أكثر من كيلو متر . القليلون هم الذين استطاعوا قبول فكرة أن القوى الجيولوجية قادرة على تجريف سطح الأرض بل ويمكنها إفناء الحياة بأكملها . ولكن سرعان ما تطورت المفاهيم . وبحلول عام ١٨٧٣ (وهوالعام الذى توفى فيه أجاسيز) زادت القناعة لدى الكثيرين بصدق أقواله .

بدأ آخر عصر للجليد منذ حوالى ١١٠٠٠٠ (مائة وعشرة آلاف سنة) وانتهى منذ أحد عشر ألف سنة تقريبا . بما يعادل حوالى ثلاثة آلاف جيل من الإنسان عاصروا هذا العصر الجليدى لم تحظ عيونهم سوى بمنظر الصقيع ولم تلفح وجوههم سوى أعاصير البرد القارس ويعتقد العلماء أنه العصر الجليدى السابع عشر ، وأن هذه العصور تتكرر على فترات متباعدة وأن العصر الجليدى الواحد يستمر عدة آلاف من السنين ، ويسود الاعتقاد أن العصور الجليدية الأخيرة بدأت منذ بداية العصر البلستوسينى (العصر الحديث الأقرب) والذى بدأ منذ ١٫٨ مليون سنة . مر العالم خلالها على عصور بين جليدية يسودها مناخ كالذى نعرفه اليوم ويستمر لفترة زمنية تتراوح ما بين ٨٠٠٠ إلى ١٢٠٠٠ سنة.

والواقع أن عصر الجليد التالى قد فات ميعاده ، وربما يطرق أبواب العالم بسرعة رهيبة وفى زمن قصير للغاية ومن المتفق عليه أن بداية الهجوم تستغرق آلاف السنين وهذا يمنح البشرية فرصة كافية للاستعداد منذ اللحظة الأولى التى نبدأ فيها الشعور بأننا على وشك الوقوع فى مصيدة عصر جليدى آخر . ولنراجع معا ماكتبه إسحق سيموف ١٩٧٩ :«كلما ازداد تزاحم البشر فى الألف عام القادمة كلما تناقصت أهمية تعاقب العصور الجليدية على الإنسان» ولكن سرعان ما انهار هذا التصور المفرط فى التفاؤل فى نفس العام عندما قامت جنيفيف عالمة النبات بفحص حبوب اللقاح المطمورة فى طبقات الحث (خشب صخرى نصف متفحم يعرف بفحم المستنقعات) فى المنطقة المعروفة

الآن باسم الألزاس الواقعة شمال غرب فرنسا منذ ١١٢٠٠٠ سنة أى خلال القرون الثلاثة الأخيرة من العصر البينجليدى الأخير وهى فترة سادها مناخ يشابه مناخ العالم اليوم وكما توقعت جنيفيف وجدت فى الطبقات العميقة من الحث حبوب لقاح لأشجار تزهر فى الجو المعتدل مثل شجر التنوب (Firs) والبلوط وشجر البتولا التى تحتاج لنموها درجات حرارة تزيد على ١٦ م ، وبعدها بدأت جنيفيف فى دراسة الطبقات الأكثر حداثة حيث وجدت حبوب لقاح البيسية والراتنجية (شجرة من الفصيلة الصنوبرية) وهى أشجار يمكنها تحمل درجات حرارة أكثر انخفاضا ، ولاحظت جنيفيف أنه كلما اتجهنا إلى أعلى ، أى كلما واصلنا البحث فى الطبقات الأكثر حداثة زادت النباتات الصنوبرية التى تتحمل البرودة وهى تماثل النباتات المنتشرة حاليا فى نفس المنطقة وباستمرار البحث فى الطبقات التالية لاحظت جنيفيف أن الأمور تسير على نمو طبيعى مع حدوث تغيرات طبيعية كما هو متوقع بين قرن وآخر . وعلى وجه العموم تزايدت أعداد نباتات المنطقة الباردة جنبا إلى جنب مع نباتات المنطقة المعتدلة . وبمتابعة البحث لاحظت جنيفيف تطوراً عجيباً ومثيراً ومفاجئاً أيضا حيث تم اختفاء جميع أشجار المنطقة المعتدلة فى غضون عشرين عاما فقط بمعنى حدوث تطور مفاجئ فى مناخ المنطقة من جو معتدل إلى جو شديد البرودة والأكثر عجبا أن فترة التطور استغرقت عشرين عاما فقط وهى فترة قصيرة للغاية .

هذا لايعنى بالطبع أن عصر الجليد التالى سيبدأ بعد العشرين سنة المقبلة ، ولكننا نشير إلى أن ما نتمتع به من جو معتدل حاليا يمكن أن يتحول إلى جو عاصف وصقيع مدمر خلال فترة زمنية قصيرة .

**** الخطر قادم ، والعلاج مرايا ضخمة لعكس أشعة الشمس :**

الهدف من هذا الفصل هو توضيح أن المتاح أمامنا فترة زمنية قصيرة (يحتمل أقل من ٥٠٠ سنة) يجب استغلالها بشكل جيد لتعليم كيف نحمى أنفسنا من الآثار المدمرة لعصر الجليد القادم وعند حلول هذا العصر فإن الحضارة

المدنية التى نعيشها اليوم فى المناطق المعتدلة ستصبح مستحيلة ، ومن المنتظر أن يفقد آلاف الملايين منازلهم ، والأخطر حدوث نقص شديد فى مصادر الرزق وربما تعرضت حياة الكثيرين للخطر .

وللمتشككين فى صحة أقوالنا ندعوهم للنظر فى خريطة العالم منذ ١٨٠٠٠ سنة أثناء فترة الذروة لعصر الجليد الأخير حيث اكتسى شمال أوروبا والشمال الغربى لروسيا بكتل ضخمة من الثلج امتدت عبر البحر والأرض من أيرلندا حتى سيبريا وتعرض شمال أمريكا لنفس الموجة من الصقيع ، وفى الجنوب تضاعف امتداد الثلج الذى يعطى أنتاركتيكا (قارة غير مأ هولة تقع حول القطب الجنوبى) أربعة أضعاف . أما بالنسبة للجزء الباقى فإن معظم الأرض التى لم تصلها الثلوج كانت خالية من النباتات فيما عدا الحشائش والطحالب.

نحن نعرف إذن حتمية تعرض الأرض فى السنوات القادمة لعصر جليد جديد وسيتعامل أحفادنا فى المستقبل مع الحدث مع أنه أمر واقعى ، وبناء عليه فمن الضرورى أن نؤسس من اليوم التكنولوجيا اللازمة لتجنب تعرض العالم لكارثة عصر جليدى آخر ، ولاشك أنه تحدٍّ بالغ القسوة والطريقة الوحيدة والمثلى لتنفيذ هذا المشروع العلمى الخطير هو العمل على زيادة كمية أشعة الشمس الواصلة إلى الأرض ، وهو عمل جبار وضخم يحتمل تنفيذه عن طريق وضع مرايا عملاقة فى المدار .

ومن الجنون توقع تصدى أى حكومة لإجراء تجربة مكلفة دون أن تتوافر لديها الضمانات الكافية لنجاح المشروع أو بدون توافر وسائل الأمان التى تضمن سلامة المرايا وحمايتها من الكسر والتحطيم .

يستحيل إجراء تجارب إذابة الجليد على الكرة الأرضية خوفاً من حدوث تدمير للبيئة ، وحتى بفرض أن ضرراً ما لن يلحق بالكرة الأرضية ، فإن أحدا لن يجرؤ على المخاطرة حيث لا توجد فائدة مرجوة من تنفيذ هذه التجارب باهظة التكاليف والبديل الوحيد لذلك هو التفكير فى تنفيذ هذه التجارب فى كوكب

آخر مثل المريخ الذى يمر الآن بعصر جليدى .

كيف يمكن رفع درجة حرارة سطح المريخ الذى تبلغ درجة حرارته فى المتوسط ٦٠ْ م تحت الصفر إلى شيء يماثل درجة حرارة الأرض. هذا هو موضوع الفصول التالية من هذا الكتاب . قد تبدو الفكرة خرافية وغير مقبولة ولكننا نعرف جميعا أن مشوار الألف ميل يبدأ بخطوة ،كما نعرف أنه لا شيء مستحيل المهم الإرادة وتوافر أفكار علمية مناسبة وصحيحة لتنفيذ ما كان يبدو يوما ما خيالاً يصعب تنفيذه .

ما الضرورة القصوى التى تدفع الإنسان للتعجيل فى تنفيذ هذا المشروع، ما الدلائل المؤكدة التى تشير إلى أننا على وشك التعرض لعصر جليدى فى وقت قريب . يوجد مؤشران مهمان يؤكدان صدق توقعاتنا ؛ الأول فلكى يتعلق بالحسابات الفلكية والآخر من فعل الإنسان نفسه يوجد اعتقاد علمى صحيح بضرورة توافر عدة اشتراطات معينة يجب توافرها قبل التعرض لعصر جليدى جديد وأهم الاشتراطات هو التغيير البسيط فى مدار الأرض حول الشمس ، ذلك أن مدار الأرض حول الشمس ليس كرويًا منتظماً بمعنى أن المسافة بين الأرض والشمس ليست ثابتة عند رقم ١٥٠ مليون كيلومتر بالضبط ؛ ذلك لأن مدارنا يمتد ، وهذا الامتداد نفسه يتغير على مراحل يفرق بين كل مرحلة وأخرى ١٠٠,٠٠٠ سنة (وهى تعادل الفترة بين كل عصر جليدى والذى يليه) . ويتنوع مسار المدار ما بين الشكل الدائرى (يتراوح ما بين ١٤٧ – ١٥٢ مليون كيلومتر) والشكل البيضاوى ، ويفهم من ذلك أن التفاوت فى المسافة ما بين الأرض والشمس يتأرجح فى حدود ١٨ مليون كيلو متر وهو الأمر الذى يتسبب فى إحداث تغيرات مناخية .

حاليا تكون الأرض أكثر ما تكون اقتراباً من الشمس فى شهر يناير وليس فى شهور الصيف (وهو يماثل ما حدث تماما منذ حوالى ١١٠٠٠ سنة) . وهذا يزيد من احتمال تعرض نصف الكرة الشمالى إلى شهور صيف باردة وهذا يعنى أن ثلوج الشتاء السابق والتى تغطى مساحة كبيرة من الأرض لن تنصهر

بالكامل خلال شهور الصيف . وبحلول الشتاء التالى تتجمد هذه الثلوج ، وفى الوقت ذاته تتساقط ثلوج أخرى يصعب انصهارها بالكامل فى الصيف التالى وهكذا تزداد مساحة الأرض المغطاة بالثلوج التى يتزايد تراكمها لتتحول إلى عصر جليدى جديد .

بينا فيما سبق الطريقة التى يتكون بها عصر الجليد ونحن الآن نمر بمرحلة بينجليدية ويمكن أن يبدأ عصر الجليد فى أى وقت ولكن يجب أن تتذكر أيضا أن عصر الجليد السابق لم ينته بعد ، انظر إلى جرين لاند والقطب الجنوبى اللذين يشكلان $\frac{١}{١٠}$ من سطح الأرض، مازالت حتى الآن مكسوة بكتل من الثلج يبلغ مقدارها ٢٥ مليون كيلو متر مكعب من الثلج . شرحنا فيما سبق العامل المؤثر الرئيسى لصدق توقعاتنا فى مسألة عصر الجليد المقبل ، وفيما بعد تتناول بالشرح العامل الثانى الذى يعجل من موعد عصر الصقيع وهو للأسف من فعل الإنسان نفسه عندما سارع بالقضاء على الغابات فى المناطق الشمالية تمهيداً لإعدادها للزراعة وعندها حلت المزارع الثلجية محل الغابات الكثيفة ولاشك أن هذه المزارع الثلجية الممتدة المكشوفة تعكس أشعة الشمس بكفاءة أعلى من الغابات المتشابكة ، عند دراسة الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية لشمال أمريكا وروسيا عام ١٩٨٠م . لوحظ أن الحقول الثلجية تعكس ٩٠٪ من أشعة الشمس التى تصلها بينما تعكس الغابات من١٠ - ٢٠٪ من الأشعة، وهذا يؤيد الاعتقاد بأن عصر الجليد الذى ظهر على فترات متقطعة ما بين القرن الرابع عشر والقرن والتاسع عشر يعود السبب فى حدوثه جزئيا إلى عمليات قطع الأشجار التى حدثت خلال القرون الوسطى.

سادت العالم موجة من الذعر ، وتزايدت التوقعات البشعة خلال السبعينيات من هذا القرن حول احتمال تعرض الأرض لعصر جليد جديد وتوالت التقارير الصحفية حول هذا الخطر الجامح ، فى ١٤ أغسطس ١٩٧٥م . نشرت نيويورك تايمز فى «العنوان الرئيسى» نحن مقبلون على عصر جليد جديد، ونشرت مجلة العلم فى ١٠ ديسمبر ١٩٧٦م . مقالا تحت عنوان الخطر يهدد نصف الكرة

الشمالى» ، ونشرت مجلة التبيؤ العالمى «علم التبيؤ فرع من علم الأحياء يدرس العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها» مطلوب مواجهة البرد القادم) ونشرت مجلة المنذر للعلوم فى ٢٧ أغسطس ١٩٧٤م . مقالا ذكرت فيه : «يجمع علماء الأرصاد على احتمال حدوث نقص فى الإنتاج الزراعى العالمى خلال الفترة المتبقية من هذا القرن» ونشرت مجلة الحياة البرية فى يوليو ١٩٧٥م.:«إننا مقبلون على عصر جليدى جديد ومع احتمال نشوب الحرب النووية فإننا مقبلون حتما على مستقبل معتم وفقر مدقع إلى حد الموت» .

**** الانفجار السكانى .. بين الوهم والحقيقة :**

واليوم تغيرت النغمة السائدة وأصبحت اللغة العصرية فى أيامنا هذه تدور حول أخطار الانفجار السكانى وتزايد تكدس الناس حتى تضيق بهم الأرض ويختنق الخلق من الارتفاع الرهيب لدرجة الحرارة ، وربما يرجع هذا الاعتقاد إلى حدوث ارتفاع طفيف فى درجة الحرارة خلال الثمانينيات من هذا القرن (قد يكون تقلبًا طبيعيا) وربما يكون بسبب اعتماد الدراسات السابقة على نماذج الكمبيوتر التى كثيرا ما تفرط فى تبسيط الأشياء إلى حد يؤدى إلى التشويه أو الخطأ بدلا من اللجوء إلى استخدام أساليب المراقبة المباشرة والصادقة وتسجيل النتائج الدقيقة التى تتطلب بذل مجهودات مضنية من القائمين والمشرفين على العمل ولنراجع ما كتبه «فريمان دبسون» فى هذا الشأن :

«من السهل على العالم أن يدير نموذج الكمبيوتر وهو قابع فى مكتبه المكيف فى مكاتب الأرصاد ليحصل فى النهاية على نتائج غير دقيقة بدلا من ارتداء الملابس الثقيلة والتوغل فى الطمى والطقس البارد لمراجعة الأجهزة بنفسه وتسجيل النتائج الدقيقة» .

لا يوجد اتفاق علمى حول احتمال تعرض البشر للاختناق بتأثير ارتفاع درجة الحرارة وتكدس الناس ، ولكن العلماء متفقون جميعا على أننا على وشك التعرض لهجوم عصر جليدى جديد ، وهم يشيرون إلى الانخفاض العام

لدرجة الحرارة ما بين عامى١٩٤٠ – ١٩٧٥ ، أعقبه ارتفاع فى درج الحرارة فى الفترة ما بين ١٩٧٧ حتى ١٩٨٠ إلا أن المؤشرات كلها تؤكد تعرض الإنسانية إلى برودة شديدة وعصر للصقيع خلال القرون الخمسة التالية ، الأمر الذى يشكل خطراً كبيراً لأن مقاومه آثار البرد الصقيع تحتاج إلى بذل مجهودات مضنية وضخمة تفوق بكثير ما تحتاجه البشرية لمقاومة التكدس أو الانفجار السكانى وارتفاع درجة الحرارة .

من المرجح أن لا تغطى كتل الجليد جميع المناطق المعتدلة ولكنها ستغطى بالكامل مناطق التندرا ؛ الأمر الذى سيؤدى إلى انخفاض فى درجة الحرارة ويصاحب ذلك حدوث مشاكل صعبة يستحيل حلها بسهولة وبالسرعة الواجبة فمن المعلوم أن مساكن هذه المنطقة التى تم بناء أغلبها خلال المائة سنة الأخيرة مصممة للتعامل مع ظروف المناخ المعتدل ويسرى نفس المنطق على جميع وسائل الانتقال والاتصال والمصانع ، ومعامل تجهيز الأدوية والمستشفيات ، كلها مصممة للعمل فى ظروف الجو المعتدل ويستحيل لها العمل تحت ظروف العصر الجليدى المقبل وعندما يبدأ تحول المناخ إلى الأسوأ وعندما يصبح من المؤكد أن حالة الصقيع أبدية ومستمرة لأمد طويل فإن البلايين من الناس ستحاول الهجرة نحو المناطق الاستوائية خلال فترة زمنية قصيرة .

أسهم عصر الجليد الأخير فى تغيير أسلوب الحياة للجنس البشرى ، قبل حلول هذا العصر كان الإنسان يعيش حياة الكسل والخمول لتوافر مصادر الغذاء ولم يكلف نفسه حتى مشقة الصيد واعتمد على بقايا الطعام المتبقية من صيد الحيوانات المفترسة وعليه لم يتوافر الدافع للإنسان البدائى كى يعمل ويخترع أو أن يشارك زملاءه فى أداء عمل مشترك .

وفجأة تغيرت الظروف المناخية وحل عصر الجليد وعندها أصيبت الحيوانات بالفزع وصارت أكثر براعة ومكرا وبالتالى تناقصت أمام الإنسان البدائى فرص الطعام وكتبت النجاة فقط للقبائل التى استطاعت حشد جهودها فى أداء عمل جماعى ، ومما يؤكد أقوالنا ما عثرت عليه إحدى البعثات العلمية من مقبرة

جماعية لحفريات للحمير عند قاع جرف في منطقة Crimea يبلغ عمرها حوالى ٣٠,٠٠٠ سنة كيف وصلت هذه الحيوانات إلى هذا المكان العميق ؟ هل وقعت مصادفة ؟ هل ألقت بأنفسها لتلقى هذا المصير المؤلم ؟ من الصعب الاعتقاد أنها محاولة جماعية اللانتحار ومن الأرجح أن قبيلة من أجدادنا القدامى عقدت النية على دفع هذه الحيوانات للسقوط من فوق التل حتى يتسنى لهم التغذية على لحومها، ومثل هذا العمل يتطلب عملاً جماعياً ، ومهارة فى التنفيذ وقيادة واعية وتوافر لغة للتفاهم بين أفراد القبيلة .ويعتبر اكتساب هذه المهارات أحد أفضال عصر الجليد السابق الذى صاحبه تحسين مهم فى وسائل التكنولوجيا لهذا العصر القديم خاصة فى مجال العسكرية ، ذلك لأن النقص فى المؤن آنذاك أدى إلى نشوب معارك حربية قاسية صاحبها اختراع أدوات تتناسب مع شراسة هذه الحروب مثل السهام والدروع والرماح والخناجر وترويض الخيول.

ولكننا بالطبع مختلفون عن أجدادنا ولاشك أن عصر الجليد المقبل سيعرقل تقدمنا التكنولوجى إلى حد بعيد ولكنه على أى حال لن يصل إلى حالة التدمير، لما وصلت إليه الإنسانية من تقدم خاصة إذا تأخر هجوم هذا العصر الجليدى لمدة قرن واحد على الأقل ، فإن وسائلنا التكنولوجية يمكنها بالتأكيد تجنب الآثار المدمرة للعصر الجليدى المقبل .





موت التاريخ

تتضمن الأوراق السرية للتاريخ العديد من القصص والروايات عن رسائل سرية رديئة تسببت فى تغيير وجه التاريخ نذكر منها حادثة إعدام مارى ملكة اسكتلندا عام ١٥٨٧م . عندما قرأ أعوان الملكة إليزابيث على مسامعها رسالة التآمر السرية للذين أرادوا قتل إليزابيث وتنصيب مارى على عرشها ، خسر نابليون موقعة ليبزج فى عام ١٨١٣ ؛ لأنه فشل فى فهم رسالة صادرة من مارشال أوجيرو يخبره فيها أن جيوشه أنهكت بالكامل فى بناء جسر ، وفى الحرب العالمية الثانية أسهم المهندسون الإنجليز بقدر كبير فى إحراز النصر بسبب تمكنهم من حل لغز الشفرة الألمانية .

فى المستقبل لن تقتصر الرسائل السرية على المسؤولين الذين يديرون شئون البلاد ولكن ستزداد الحاجة إلى استخدام هذه الرسائل السرية لكل الناس .

**** اختفاء ساعى البريد :**

لاشك أن نظام البريد الحالى فى طريقه للتغيير بمعنى أنه خلال السنوات القلية المقبلة سيختفى ساعى البريد وأن إرسال الخطابات عن الطريق الجوى بوضع الرسائل فى مظاريف مغلقة سيصبح وسيلة عفا عليها الزمان وأننا على وشك البدء فى إرسال خطاباتنا ورسائلنا عن طريق الفاكس وغيرها من وسائل الاتصال الحديثة .

لا شك أن نظام البريد الحالى يشتمل على بعض الوسائل الكفيلة بضمان سرية الرسائل نذكر منها أن رسالة أى فرد تختلط داخل مكاتب البريد مع الملايين من الرسائل الأخرى ، وبذا يصعب على الجواسيس وراغبى كشف

أسرار الناس التعرف على رسالة بعينها ضمن هذا الحشد الهائل من الرسائل داخل مكاتب البريد .

ورسائل الفاكس أيضا مكشوفة ويمكن التلصص على مضمونها بسهولة نظرا لأنها ترسل عن طريق خطوط التليفون حيث يمكن التعرف على مضمون الرسالة باستخدام أجهزة رخيصة يمكن لأى شخص شرائها بأسعار زهيدة .

يستفيد الملايين اليوم من شبكة البريد الإلكترونية وشبكة الإنترنت التى تعتبر حالة خاصة نظرا لضخامتها .كما تتفق طبيعتها الفريدة فى التشغيل مع الطريقة الفريدة والظروف العجيبة التى عجلت من اختراع شبكة الإنترنت ، حدث ذلك فى منتصف الستينيات عندما واجه البنتاجون الأمريكى (وزارة الدفاع الأمريكية) مشكلة عويصة عندما افترض أعضاء البنتاجون حدوث حرب نووية مفاجئة أدت إلى تدمير كل مراكز الاتصال بالجيش الأمريكى كيف يمكن فى هذه الحالة توصيل الأوامر إلى فرق الجيش المختلفة ؟

وجد «بول باران» الحل لهذه المعضلة وذلك ببناء شبكة كمبيوتر جديدة لم يسبق للبشرية معرفة مثيل لها حيث لا تحتاج إلى إقامة محطة مركزية كالتى توجد فى الشبكات القديمة والتى يلزم مرور كل الرسائل عليها أولا قبل توزيعها إلى الجهات المعنية ولنطالع معا ما كتبته مجلة التايم فى وصف هذا الجهاز الجديد .

«عند مشاهدة نظام باران الجديد يبدو للوهلة الأولى وكأن يد مخبول أقدمت على تصميم شبكة بريد إلكترونية حيث يتم تمزيق كل رسالة إلى شرائط رقيقة للغاية ثم تولج فى مظاريف إلكترونية يسجل على كل واحد منها عنوان الراسل والمستقبل ، تطلق الحزم على شكل قصاصات من الورق فى شبكة كمبيوتر للربط ، وفيها تتقاذف جيئة وذهابا على أسلاك ذات سرعة عالية فى الاتجاه العام للقرص المخصص له حيث يعاد تجميعها . وعند حدوث تعثر أو خطأ لأى جزء من الرسالة تعاد مرة أخرى إلى الراسل .

لم يقتصر التعامل مع شبكة الإنترنت على الجيوش فقط ولكن يمكن لأى شخص يمتلك كمبيوتر مع وحدة للتوصيل (Modem) إلى خطوط التليفون (وهو جهاز صغير يوضع فى الجيب) وبهذه الطريقة يمكن إرسال أى رسالة إلى أى مكان على كوكب الأرض وذلك خلال فترة زمنية قصيرة تقارب سرعة الضوء حيث يستقبلها جهاز كمبيوتر آخر وهناك يمكن الاحتفاظ بالرسالة لحين تشغيله بمعرفة صاحب الجهاز ليقرأ محتويات الرسالة ولكن مثل هذه الأجهزة لا يمكنها الاحتفاظ بسرية الرسائل وهى عرضة دائما لهجوم المتطفلين. والواقع أن كل الأجهزة مزودة بكلمة للسر لحماية التفاصيل الدقيقة إلا أننا كثيرا ما نهمل الاحتفاظ بسرية هذه الكلمة وغالباً ما تستخدم كلمة متداولة كاسم الزوجة أو اسم الشارع أو رقم صغير ككلمة للسر ، وهذه سريعا ما يكشفها الجواسيس .

يمتلك الجواسيس عادة برامج خاصة لكمبيوتر صغير وظيفته حل رموز الشفرة بسرعة بالغة تبلغ حوالى ٢٥ كلمة فى الثانية ، وهنا يتبادر للذهن سؤال مهم ، ما هى الطريقة المثلى لحماية أسرارنا ؟ ماهى أكثر الطرق أمنا ؟ وللإجابة عن هذه الأسئلة يجدر بنا فى هذا المقام سرد بعض التفاصيل عن تاريخ الجاسوسية ووسائل رصد الخطابات وحل رموز الشفرة ولنراجع معا ما سجله الكاتبان دان تيلور ، ومارتا دالر فى كتابهما الرائع «الشفرة والعباءة» عن حكاية ما حدث أثناء الحرب للعميل المزدوج (الذى يبيع المعلومات للطرفين) والذى أطلقا عليه اسما مستعارا هارى أو ردواى عندما تقدم يوما ما بتقرير سرى إلى ممثل O S S (مكتب الخدمات الاستراتيجية) الذى أشاد بمجهودات الجاسوس وأثنى على عمله وكتب له الرسالة التالية ، وطلب منه تقديمها إلى سير ويليام رئيس الفرقة البريطانية ١٤٥ كى ينال ما يستحقه من مكافأه . وفيما يلى مضمون الرسالة .

<u>S</u>ir <u>H</u>arry <u>o</u>rdway <u>o</u>ften <u>t</u>ells <u>t</u>hings <u>h</u>elpful In <u>S</u>olving <u>m</u>ovement <u>a</u>rtillery <u>n</u>ecessary <u>a</u>rrange <u>t</u>erms <u>o</u>f <u>n</u>ew <u>c</u>ompensation <u>e</u>mployment.

والرسالة بشكلها الواضح ـ رسالة مديح وثناء وطلب واضح لمكافأة الجاسوس

وتعويضه بجائزة مناسبة وهكذا فرح هارى بالرسالة وسارع بتسليمها إلى سير ويليام وهو يمنى النفس بالجائزة الضخمة ، ولكن سير ويليام كان له رأى أخر فى الموضوع إذ ضغط على زر خاص بجواره بمجرد قراءة الرسالة السابقة لتندفع فى الحال فرقة من رجال أشداء طلب منها سير ويليام تنفيذ حكم الإعدام فوراً على الخائن .. والواقع أن سير ويليام فهم الرسالة بشكل مخالف عن مفهومنا أو مفهوم الجاسوس حيث قام سير ويليام بترتيب الحرف الأول من الكلمة الأولى بجوار الحرف الأول من الكلمة الثانية ثم الثالثة وهكذا لنرى شكل الرسالة على الوضع التالى Shoot This Man At Once أى اقتل هذا الرجل على الفور وهو ما قام فعلا بتنفيذه ، وهكذا لقى هارى أوردواى مصرعه ليس لأنه عميل مزدوج ولكن لأنه فشل فى حل رموز الرسالة التى بين يديه.

قواعد كيرتشوف للكتابة السرية :

فى سنة ١٨٨٥م . وضع عالم الكتابة السرية العسكرية الفرنسى أوجست كيرشوف القواعد الأساسية التالية لفن كتابة الرسائل السرية التى مازالت متبعة حتى اليوم :

١ – يجب أن تتميز الشفرة بضمانات كافية للسرية بحيث يصعب على العدو حل رموزها بسهولة.

٢ – يجب توخى الحذر عند اختيار زمن الصلاحية المناسب للشفرة بحيث يصعب على العدو اتخاذ رد الفعل المناسب بالسرعة الواجبة نظراً لضيق الوقت المتاح أمامه .

٣ – يفترض فى كل الأحوال أن العدو على علم بأن جميع الرسائل مشفرة أى أنها تخفى بين سطورها أسرار مهمة وعليه يجب فى كل الأحوال اختيار كلمة السر بطريقة يصعب على العدو حل رموزها بسهولة .

٤ – يجب أن يكون مفتاح حل الشفرة سهلاً وفى الوقت ذاته مبتكرا بحيث يسهل تذكره بالنسبة لصاحب الرسالة ويصعب على العدو حل رموزه.

٥ – لا يجوز استخدام الأجهزة لأكثر من فرد واحد .

ويذكر التاريخ العديد من الشفرات الصبيانية التى لا تتفق مع القواعد السابقة نذكر منها الرسائل التى كتبها سياسى وقائد عسكرى رومانى إلى يوليوس قيصر ديكتاتور روما (٤٩ – ٤٤ قبل الميلاد) وفيها بنى الشفرة الخاصة برسائله على أساس تحريك الحروف الأبجدية إلى الخلف بمسافة حرفين بمعنى اختيار الحرف الذى يسبق الحرف الأبجدى المطلوب بحرفين وعلى هذا تصبح الرسالة الآتيـــة .I Come I SaW I Conquered

على الشكل التالى F ZjB F PxT F ZLKNRBOBA لاحظ أن الحرف I يسبق الحرف F بحرفين (راجع ترتيب الحروف الهجائية الإنجليزية) ولاشك أن شفرة هذه الرسائل سهلة الحل إذ يكفى تحريك الحرف إلى الأمام أو إلى الخلف لتحول الرسالة السرية إلى رسالة مقروءة سهلة الفهم .

يوجد نظام أخر يعرف بالشفرة الاستعاضية وفيها يتم استبدال كل حرف من الحروف الهجائية بحرف آخر أو بعلامة أو رسم معين ، اختارت ملكة اسكتلندا شفرة من هذا النوع حيث تمكن رجال الملكة إليزابيث من حل رموزها بسرعة وهكذا دفعت مارى حياتها ثمنا للخطأ الفادح الذى وقعت فيه بكتابة رسالة سرية سهلة ، والواقع أن هذا النظام يلقى العديد من المشاكل أهمها أن حرف e كثير التكرار فى اللغة الإنجليزية وبمجرد اكتشاف الحرف المنتخب بديلاً عن الحرف e سرعان ما تتهاوى السطور ويمكن اكتشاف أسرار الرسالة بسهولة بالغة.

ويوجد نظام آخر للتشفير وضمان سرية الرسائل يعتمد على وضع الحروف فى غير مواقعها الأصلية وفى النظام النمطى لهذه الطريقة يعاد ترتيب الرسالة إلى أعمدة بواسطة مفتاح سرى ولنفرض أن الرسالة الأصلية هى :

The Enemy Has Seized The airport

وأنه تم اختيار كلمة Soldier كمفتاح لحل شفرة الرسالة السرية المزمع كتابتها .

Sol dier

7541326

ويلاحظ أن كل حرف من حروف كلمة Soldier يتم وضع رقم سرى له وفقا لنظام خاص حيث يفوز حرف D بالرقم 1 لأنه يقع فى وسط الكلمة (الحرف D ترتيبه الرابع من الجهة اليمنى وأيضا الرابع من الجهة اليسار ولذا ينتخب له الرقم 1) ويتم انتخاب الرقم 2 للحرف e لأنه يقع الثانى مباشرة بعد حرف dفى الترتيب العام للحروف الهجائية الإنجليزية ويختار الرقم ٣ للحرف i لأنه يقع فى المكان التالى للحرف e فى الترتيب العام للحروف الهجائية .

وعند الشروع فى كتابة الرسالة السرية يتم ترتيب مضمون الرسالة الأصلية على هيئة سبعة أعمدة رأسية يشغل كل عمود منها أربعة حروف ويلاحظ أن الحرف الأخير لا يعنى أى شيء ولكنه وضع فى مكانه لاستكمال الشكل العام للأعمدة وللتمويه وإضافة بعض الغموض على الرسالة التى تصير على الوجه التالى :

SOLDIER

7541326

THEENEM

YHASSEI

ZEDTHEA

IRPORT

وهكذا يختار للرسالة رقما سريا على الوضع التالى 7 5 4 1 3 2 6 وتكتب الرسالة السرية على النظام التالى : تجمع أولا الحروف الواقعة رأسيا أسفل العمود الرابع الذى يشغله حرف d والذى يرمز بالرقم 1 وتكتب على الوجه التالىE S T O ثم تكتب بجوارها الحروف الواقعة رأسيا أسفل العمود السادس الذى يشغله حرف ة والذى يرمز له بالرقم ٢ ويستمر الحال على هذا المنوال لتكتب الرسالة السرية أخيرا على الوجه التالى .

ESTO EEET NSHR EADP HHER MIAX TYZI .

والواقع أن الرسالة السابقة تتفق مع قواعد أوجست كيرشوف السابقة فيما عدا البند الأول ، ذلك لأنه من المعروف أن هذه الرسائل المشفرة تحوى بداخلها معلومات عسكرية ولذا فمن المتوقع أن تشتمل على كلمات مثل العدو En-emy ، أو مطار Airport وعلى ذلك يسهل على المتمرس والمتفهم لقواعد اللعبة أن يحل رموز الرسالة بسهولة . والواقع أن كل الأنظمة السابقة سهلة وبسيطة ويمكن حل رموزها بسرعة .

ونقدم فيما يلى نمطاً لشفرة نموذجية لأنها سهلة الاستخدام وفى الوقت ذاته يصعب حل رموزها وفيها يستخدم طريقة نقل الحروف الأبجدية بنفس الطريقة التى استخدمها قيصر والذى اعتمد على صف واحد من الحروف الهجائية ولكن الطريقة الحديثة تعتمد على ٢٦ صفاً من الحروف الهجائية على الوجه التالى :

تعتبر الحروف الأبجدية الأفقية فى القمة هى مفتاح الشفرة . بينما تعتبر الحروف الرأسية الواقعة على الجانب الأيسر من الجدول هى النص العادى . ونتابع معاً كيف يعمل هذا الجدول ، نفرض أن النص العادى هو :

Now is the winter of our discontent

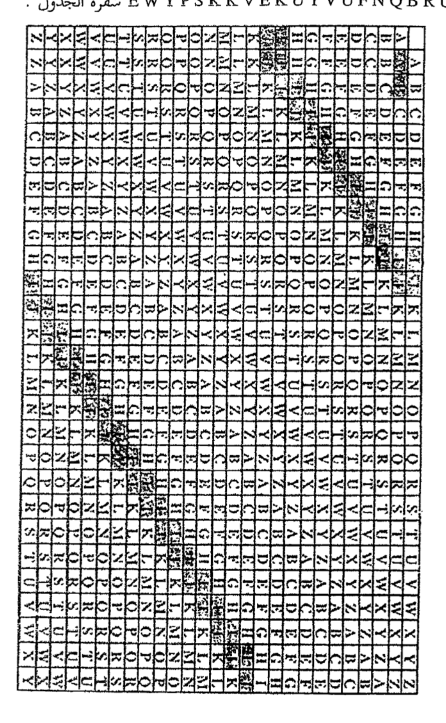
وأن المفتاح السرى هو RicHARD

ونبدأ الرسالة السرية بالكتابة (أو على الأحرى الكمبيوتر) كتابة المفتاح السرى بطريقة متكررة وبعدها تسجل حروف الرسالة الأصلية تحت حروف المفتاح السرى .

المفتاح RICHARDRICHARDRICHAR

النص الأصلى NOWISTHEWINTER.FOURD

شفرة الجدول EWYPSKKVEKUTVUFNQBRU .



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

ولكتابة السطر الأخير الذى يشير إلى شفرة الجدول يجب أن نعرف أن الخطوة الأخيرة تسير على الوجه التالى – أن الحرف الأول فى المفتاح هو حرف R وأن الحرف الأول فى النص الأصلى هو N وهكذا بمتابعة الحروف R عند قمة الجدول لمناظره الحرف الذى يقابله عند الصف N (الأفقى) سنجد أنه الحرف E وهكذا يكون الحرف E هو أول حروف هذه الرسالة السرية ونستمر على هذا المنوال لنجد أن الرسالة السرية تبدأ بحروف .. E W Y P S K K V E ولو أن مستقبل الرسالة والمسئوول عن ترجمتها يعرف أن كلمة السر هى -RicH ARD ، فإنه يتولى حل رموزها بسهولة وذلك عن طريق اتباع عكس الخطوات السابقة . وهو فى المثال السابق يجد أن أول حروف الرسالة السرية هو E وأول حروف المفتاح هو R ، عليه إذن أن يدرس بعناية موقع التقاء حروف E مع R (فى العمود الأفقى) ليجد أنها تقع أمام حرف N فى العمود الرأسى وعلى ذلك فإن حرف E فى الرسالة السرية يمكن ترجمته إلى N ويستمر على ذلك حتى يتمكن من حل رموز الشفرة فى وقت زهيد.

لا شك أنها شفرة ذكية وتتمشى مع قواعد كيرشوف واستمرت صعبة الحل لمدة أربعة قرون متتالية ولكن اكتشفت رموزها على يد بعض العباقرة خلال القرن التاسع عشر .

بداهة يجب أن يكون مضمون الشفرة غامضاً وصعباً ويحتاج حل رموزها بالنسبة لمن يجهلها عدة أيام على الأقل . ومع ذلك يجب الاعتراف بأن كل النماذج السابقة لا تفى بالغرض ويمكن حل رموزها فى الوقت المعاصر بسهولة بالغة . ولهذا السبب اخترع الخبراء عدة شفرات جديدة مؤثرة يصعب حلها صنعت خصيصاً من أجل الاتصالات الخطيرة التى تتضمن أسراراً عميقة .

أشهر هذه الشفرات ما يستخدم المفتاح فيها مرة واحدة فقط يهمل بعدها ، ولكن قد يكون هذا النظام صعباً ومرهقاً عند ممارسة العملية حيث يتطلب ذلك إجراء العديد من العمليات لتفهم مضمون كل رسالة على حدة .

تعتبر شفرة RSA أقوى الشفرات جميعاً كما تتميز بسهولتها المطلقة والاسم RSA يتكون من الحروف الثلاثة الأولى لمخترعى هذا النظام وهم Rivest, Shamir, Aleman.

يعتمد هذا النظام على الصعوبة المطلقة لإجراء عمليات تباديل وتوافيق للأرقام الأولية (الأرقام التى لا تقبل القسمة إلا على نفسها مثل ٣، ٥ ، ١١) والتى يمكن ضربها معا ليكون حاصل الضرب ناتجا أوليا .

من البديهى أن الناتج الأولى ١٥ نحصل عليه من ضرب ٣ × ٥ وأى شخص يريد إرسال رسالة مستخدما شفرة RSA عليه أن يستخدم الكمبيوتر فى بناء مفتاح عام يتكون من عدد كبير جداً من النواتج الأولية التى لن تتكون من رقمين سهلين مثل ٣ ، ٥ ، بل من مئات الأرقام . وفى كل الأحوال لا يحاط المفتاح العام بأى سرية حيث تنتفى الحاجة للاحتفاظ بسرية هذا المفتاح الذى لا خوف من إذاعته أو إعلانه طالما أن الرقمين الأوليين مجهولان بسبب العدد الهائل من النواتج التى يمكن الحصول عليها من حاصل ضرب الرقمين ، عندما يريد أى شخص بث رسالة ، فهو ليس فى حاجة للإلمام بأى أسرار ، عليه فقط استخدام المفتاح المعلن و المستقبل للرسالة فقط هو الذى يمكنه الاطلاع عليها وفهم مضمونها لأنه الوحيد الذى يعرف سر الأرقام الأولية . هذا النظام يجعل RSA يختلف تماما عن كل الأنظمة السابقة .

بواسطة شفرة المفتاح العام يمكن لأى شخصين يجهل كل منهما الآخر ولم يسبق لهما التعارف تبادل الرسائل السرية دون الخوف من المتلصصين والجواسيس وهما فى هذه الطريقة لا يحتاجان لتبادل المفاتيح السرية . ويمكن تفهم العمليات الرياضية الخاصة بالمفتاح العام للخطابات السرية بمتابعة النوذج التمثيلى التالى :

تخيل أن رجلا اسمه بوب أراد إرسال صندوق يحتوى على معلومات لها صفة السرية المطلقة يجهل محتواها إلى صديقه إلياس الذى لا يتوافر عنده مفتاح لهذا الصندوق ولكن هو الوحيد الذى له حق الاطلاع على محتويات

الصندوق ويمكنه تفهم محتوياته ومع أن هذا يبدو مستحيلا ، ولكن يمكن أداء هذا العمل على الوجه التالى : على بوب أن يضع على الصندوق القفل الخاص به ثم يرسله إلى إلياس الذى لا يبذل أى محاولة لفتح القفل ولكنا يحكم إغلاق الصندوق بقفل آخر لديه المفتاح الخاص به ويعاود إرسال الصندوق مرة أخرى إلى بوب الذى يتولى هذه المرة مهمة فتح القفل الخاص به وإعادة الصندوق مرة أخرى إلى إلياس . هذه المرة يمكن لإلياس أن يفتح القفل الثانى بمفتاحه الخاص وبذلك يتيسر له معرفة محتويات الصندوق .

ساعد نظام RSA على اختراع واحدة من أشهر الهوايات المحببة لمالكى أجهزة الكمبيوتر وهى محاولة التعرف على الأرقام السرية الأولية للشفرة والتى تتضمن العديد من الأرقام وهذه يمكن معرفتها بإجراء عمليات حسابية تعرف بالتحليل إلى العوامل . وكلما كانت الشفرة مكونة من العديد من الأرقام كان التمرين صعبا . ولا شك أن كل فرد يمكنه اختيار رقمين أوليين ليجرى عليه عمليات ضرب متعددة للحصول على العديد من النواتج ولكن تحليل هذه النواتج وإجراء المحاولة لمعرفة الرقمين الأوليين الأصليين هى العمل الهام والصعب بمعنى أنه من السهل تحويل لحم البقر إلى لحم مفروم ولكن الصعب بل والمستحيل تحويل اللحم المفروم إلى بقرة ، ويحضرنا فى هذه المناسبة قصة طريفة يجدر بنا ذكرها فى هذا المجال .

حدثت تفاصيل القصة فى القرن التاسع عشر عندما كانت عمليات التحليل إلى العوامل الرئيسية تخطو بخطوات وئيدة .. وفى هذه الفترة قام عالم الرياضيات فريدريك نلسون كول بتخصيص أمسيات يوم الأحد من كل أسبوع ولمدة عشرين عاما فى تحليل العوامل الرئيسية لعدد يتكون من واحد وعشرين رقماً وهو ١٤٧٥٧٣٩٥٢٥٨٩٦٧٦٤١٢٩٢٧ ونجح أخيراً .. وفى عام ١٩٠٣م وأثناء انعقاد المؤتمر السنوى لجمعية العلوم الرياضية الأمريكية تقدم فريدريك نحو السبورة وكتب = 147, 573, 952, 589, 676, 412, 927 193,67076,721x761,838,257,287 .

ولقيت هذه النتائج وقتها استقبالا حافلا وترحيبا حماسيا من مجموع الحاضرين .

وبينما استغرق كول عامين كاملين للحصول على النتائج السابقة بالورقة والقلم ، فإن أى جهاز كمبيوتر شخصى من النوع العادى يمكنه حل هذه الرموز خلال خمس ثوان فقط لا غير. وباستخدام شفرة RSA يمكن الحصول على مفتاح للنتائج الأولى على مدى واسع للغاية قد يصل حتى ١٦٠ رقماً. ونقدم فيما يلى تقريراً تقديريا للزمن اللازم لإجراء هذه العمليات باستخدام جهاز كمبيوتر يمكنه إجراء العمليات الحسابية بسرعة فائقة.

عدد الأرقام	*الزمن اللازم لإجراء التحليل إلى العوامل االرئيسية*
١٥	أقل من خمس ثوان
٥٠	حوالى دقيقة
٧٥	٥ دقائق
١٠٠	٢٤ ساعة
١٥٠	١٩٠ سنة
٢٠٠	١٤ مليون سنة
٢٥٠	٩٨٠ بليون سنة
٣٠٠	٧٠,٠٠٠ تريليون سنة

لا تنزعج من هذه الأرقام أولا؛ لأنه لا ضرورة لاستخدام أعداد تتكون من ١٠٠ رقم أو أكثر ، وثانياً لأن التقدم التكنولوجى الهائل والسريع كفيل بإنتاج أجهزة جديدة فى المستقبل القريب يمكنها إجراء العمليات الحسابية السابقة فى زمن أقصر بكثير .

يخصص معظم علماء الرياضيات جزءاً كبيراً من حياتهم فى إجراء عمليات التحليل لاختبار كفاءة أجهزة الكمبيوتر ولضمان سرية مفاتيح RSA .

وباختصار فإن نظام RSA يعتبر عمليا وفعالا بدرجة عالية فى الحالات التى ترغب فيها بالاحتفاظ بسرية الموضوع لمدة زمنية قصيرة . ولكن فى حالات الأسرار القصوى التى نريد الاحتفاظ بتفاصيلها وسريتها لمدة طويلة لا تصلح شفرة RSA .

يعتبر نظام خطوط التليفون بالألياف البصرية أحدث النظم فى المكاتبات السرية . إنه نوع من الكتابة بالشفرة التى لا يمكن حل رموزها إلا إذا تمكنّا من خرق قوانين الطبيعة نفسها وهو أمر مستحيل . فى عام ١٩٢٧ اكتشف وارنرهيرنبيرج قاعدة علمية غامضة ، حيث ثبت أن جزئ من الضوء يعرف باسم الفوتون يمكن أن يتواجد فى أماكن متعددة فى نفس الوقت . حيث لا يمكن للفوتون الاستقرار فى مكان واحد ، لأنه نشط للغاية بحيث يصعب مراقبته حيث يتحرك فى اتجاهات لا نهائية وبمجرد رصده ، فإنه يغير موضعه فى درجات متناهية فى الصغر لأنه يتحرك إلى مسافات صغيرة جداً بتأثير أشعة الضوء اللازمة لرؤيته . ولزيادة الإيضاح نضرب المثال التالى : نفترض أن رجلا ما ترك كرة قدم فى الحديقة ليلا ثم خرج ومعه بطارية للبحث عنها ونفترض أيضاً أن كرة القدم لم تكن كرة حقيقية ولكنها كرة صغيرة الحجم جدا فى حجم الفوتون .

فى مثل هذه الظروف ربما لا نعثر على الكرة الضئيلة على الإطلاق بسبب بسيط للغاية ؛ لأن ضوء البطارية يعمل على تحريك الكرة بصفة مستمرة . وبناء على ما سبق فإنه بعث رسالة عن طريق خط تليفون ألياف ضوئية لا يمكن لأى متطفل قراءتها لأن بذل أى محاولة للتجسس كفيلة بتحويل الرسالة بأكملها إلى نفاية وكلام لا معنى له .

لماذا اخترنا لهذا الفصل عنوان «موت التاريخ» ؟ ذلك لأننا نعتقد أن الإصرار على الاحتفاظ بالمعلومات المهمة فى صورة مشفرة داخل أجهزة صماء سيؤدى حتما إلى حدوث نهاية فعلية للتاريخ .

من المعروف أن كتب السيرة الذاتية لصناع التاريخ والرسائل المتبادلة وكتابة اليوميات وتدوين الوثائق تعتبر هى المصدر الرئيسى للمعلومات والوسيلة المأمونة لكتابة التاريخ كما تعتبر الإفادة الحقيقية لما حدث بالفعل ولماذا حدث ، خاصة وأن هؤلاء الكتاب غالبا ما يتحرون الصدق عند الكتابة وهذه كلها ينكب عليها المؤرخون بالدراسة والفحص وعقد المقارنات ليسجلوا لنا فى النهاية التاريخ الصادق .

ولكن عندما تكون هذه الوثائق غير قابلة للتداول أو محفوظة فقط على صورة كتابات مشفرة تخزن داخل أجهزة معقدة لتغوص فى النهاية فى ظلام شبكات الكمبيوتر حيث لا يتبقى من تفاصيل التاريخ إلا القليل .

إن تسجيل مناقشات البرلمان يعتبر بمثابة توصية للأجيال الجديدة ، لأنها تكشف بصورة صادقة عن أفكار المتحدث ونواياه وتعطى صورة واضحة عن مشكلات العصر الذى دارت فيه هذه المناقشات ولذا لا يصح على الإطلاق دفن هذه الوثائق فى أجهزة صماء فى أماكن مغلقة والأسوأ تدوينها بصورة مشفرة بحيث يستحيل على الأشخاص العاديين مطالعتها والاستفادة من مضمونها . وينطبق نفس الوضع على وثائق المعلومات المهمة وتقارير الشركات والأوراق الحكومية والإحصائيات وخطط المهندسين والمراجع العلمية وسجلات المواليد والزواج والوفيات كلها يجب أن تسجل على الأوراق ولا تحفظ فى أجهزة سرية .

وعلى عكس ما يظن الجميع فإن التفاصيل المحفوظة فى الأجهزة الإلكترونية ليست آمنة كالمعلومات المسجلة على الأوراق . حقيقة أن الوثائق المخزنة فى الأجهزة الإلكترونية ستظل على حالتها تقريبا إلى الأبد ولكن هذا لا يعنى أن كل فرد سيكون قادرا على قراءتها والاستفادة منها ويرجع السبب فى ذلك إلى أن المصانع تنتج فى كل عام أنواعاً مختلفة جديدة من أجهزة الكمبيوتر ، وعندما يغزو واحد من هذه الموديلات الجديدة الأسواق فإن الأجهزة القديمة سرعان ما تصبح موضة قديمة وتدخل فى دائرة النسيان . وهذا يعنى أنه بعد

حدوث سلسلة من التغيرات فى تكنولوجيا الكمبيوتر فإن السجلات المحفوظة فى الأجهزة القديمة يصبح من العسير قرائتها نظراً لاختلاف برنامج التشغيل بها عن الأنواع الجديدة وغالبا ما تكون الأجهزة المناسبة لفك رموز الموديلات القديمة قد عفا عليها الزمن وغير صالحة للتشغيل أو مهجورة . ونسوق إليك عزيزى القارئ المثال التالى لشرح وجهة نظرنا فى الموضوع .

«فى سنة ٢٠٤٥ قام حفيدى (الذى لم يولد حتى الآن) بالعبث فى أوراقى القديمة حيث عثر على خطاب مؤرخ بسنة ١٩٩٥ ، ومعه شفرة CD-ROM . وتقول الرسالة أن الديسك الخاص بجهاز الكمبيوتر يتضمن وثيقة هامة توضح لحفيدى المفتاح الذى يمكنه من الفوز بثروة . ربما لا يفهم حفيدى مضمون الرسالة ، لأنه لم يسبق له التعرف على CD حتى إذا تمكن من إيجاد وسيلة مناسبة للتشغيل إلا أنه لن يجد أبدا جهازاً يستطيع حل الشفرة كى يتمكن من فهم مضمون الرسالة » .

تعتبر شفرة Ascii واحد من أهم الأدوات العصرية ، Ascii ليست شفرة أو كود سرى ولكنها الحروف الأولى لجملة "American standard code for in- formation interchange" والوظيفة الأساسية لهذا النظام هو تمكين كمبيوتر ما من قراءة الوثائق التى ابتدعها كمبيوتر آخر ، وهو يشتمل على ٢٥٥ أسلوباً روتينى ، الكتابة والرسم البيانى ، ثم تخصيص رقم لكل واحد منها . وهى تشتمل على الحروف الأبجدية أو ٢٦ الخاصة باللغة الإنجليزية وعلامات الوقف وبعض أساليب الرسم البيانى . وبعض العلامات الخاصة للغات أجنبية غير الإنجليزية مثل– é . وللأسف الشديد فإن نظام Ascii كثيراً ما ينظر إليه بمنظور سياسى خاطئ – باعتبار أنه يستخدم اللغة الإنجليزية فقط ؛ لأنه لا يشتمل على الحروف الأبجدية للغات أخرى خلاف الإنجليزية .. وهناك تهديد دائم من توقيع معاهدات دولية تفرض على صناعة الكمبيوتر شفرة جديدة لتحل محل شفرة Ascii الإنجليزية الحالية . ولو حدث ذلك بالفعل فهناك احتمال خطير بحدوث كارثة لجميع الوثائق المحفوظة فى سجلات الأرشيف الخاص

بالكمبيوتر. ويحتمل أن تفقد الإنسانية عدداً كبيراً من النفائس الثمينة المحفوظة فى أجهزة الكمبيوتر بنظام Ascii .

يجب أن نعترف بأن ٨٠٪ من تاريخ الإنسانية مجهول لنا بالكامل ، وأن هناك فترات من التاريخ نعرف منها جزء بسيط ونجهل الكثير منه . على سبيل المثال لا أحد يعرف على وجه الدقة تاريخ رمسيس الأول وغيره من الملوك القدامى ؛ ذلك لأن الفراعنة لم يتركوا لنا تاريخهم بالكامل وإنما سجلوا أحداث متباعدة نقشوها على قبورهم ومعابدهم وكذلك فعل السومريون الذين أهملوا بالكامل ذكر تاريخهم ولم يسجلوا أى شيء على مقابرهم .

إن حجب المعلومات والتفاصيل بصورة مستمرة يقتل التاريخ ويمكن إثبات ذلك بمتابعة ما كتبه بعض المؤرخين فى وصف الأحداث المعاصرة لزمانهم . ولنقرأ معا ما سجله أحد المؤرخين على قطعة من الحجر توجد الآن فى المتحف البريطانى ليصف إحدى الفترات التاريخية لتسجيل التاريخ المبكر لمصر القديمة كتب يقول :

«تم تنصيب ست ملكا على مصر العليا وحورس ملكا على مصر السفلى، وبذا تم تقسيم الأرض إلى مملكتين . ليتربع حورس على عرش مصر السفلى بينما يتربع ست على عرش مصر العليا ، وهكذا ساد السلام ، بانقسام الأرض إلى مملكتين» .

وبمراجعة النص السابق يبدو لنا جليّا أن المؤرخ يفتقد إلى كثير من المعلومات ولذا تبدو كتاباته ضحلة ولا تضيف إلى القارئ المحب لدراسة التاريخ معلومات مستفيضة عن تاريخ هذا العصر .

ولنتابع معاً مذكرات تاسيتوس اليومية (خطيب ومؤرخ رومانى) عن الإمبراطورية الرومانية مسجلاً آرائه الشخصية عن الإمبراطور **تيبريوس** (٤٢ ق.م – ٣٧م حكم فى الفترة من ١٤ – ٣٧م سلك فى الحكم سبيل التعقل فترة ثم أطلق العنان لنزواته وشهواته) .

** كتب يقول :

«مرت شخصية تيبريوس بمرحلتين مختلفتين – المرحلة الأولى عندما كان مواطنا عاديا أو عندما كان يتلقى أوامره من أوغسطوس (أول أباطرة الرومان أعاد تنظيم الجيش) ، وقتها كان يعيش حياة البراءة . هكذا كانت سمعته وصيته . كان كذلك فى الوقت الذى كان فيه جيرمانكوس ودريسوس وهما (ابن أخيه وأخيه)على قيد الحياة ، وقتها استطاع إخفاء أخلاقه الأصلية تحت ستار من البراءة المزيفة وببراعة فائقة أظهر جانبه الطيب وأخفى ميوله الشريرة تحت ستار من البراءة الزائفة . ظل تيبريوس متمسكاً بهذا المظهر المخادع طوال فترة حياة أمه التى كان يخشاها . وهى الفترة التى كان يهاب فيها من بطش وزيره سيجانوس ظل خلال هذه الفترة متمسكاً بمظهره البرىء واستطاع بحنكة إخفاء شروره ولكن عندما انتهى عصر الخوف من أمه ووزيره ظهرت الحقيقة البشعة ، وكشف عن جرائمه وشهوانيته وأطلق لنفسه العنان» .

قارن عزيزى القارئ بين ما كتبه المؤرخ الرومانى وما سجله المؤرخ المصرى القديم . كلاهما عاصر الأحداث ولكن المصرى فشل فى تقديم صورة كاملة لعصره نظراً لقلة المعلومات المتوافرة لديه والعكس صحيح بالنسبة للمؤرخ الرومانى الذى قدم صورة واضحة حشد فيها الكثير من المعلومات واستطاع تسجيل التاريخ بتفاصيله . إننا نهدف من هذا الفصل من الكتاب إلى إيضاح حقيقة مهمة مؤداها أن إصرار العالم اليوم على الاحتفاظ بالأسرار وكافة المعلومات المهمة فى أجهزة الكمبيوتر فى برامج مشفرة سيؤدى على المدى الطويل إلى الوقوع فى مصيدة احتمال اختفاء هذه الأسرار إلى الأبد كنتيجة طبيعية للفشل فى حل رموزها ، الأمر الذى يؤدى فى النهاية إلى موت التاريخ وانقطاع سلسلة التواصل المهمة لسرد الأحداث .

إنسان آخر الزمان

واحدة من أهم الخصائص الغريبة فى تاريخ الكرة الأرضية أن مراحل التطور فى العصور القديمة الموغلة فى القدم استغرقت المراحل الأولى منها قروناً طويلة بينما استغرق الانتقال من مرحلة إلى أخرى فى العصور الأكثر حداثة أوقاتا أقصر وبقول آخر : يمر تاريخ الكرة الأرضية بعصور متتالية.

كان الانتقال من مرحلة إلى أخرى فى العصور الأولى من تاريخ تكوين الكرة الأرضية يستغرق ملايين السنين ثم إلى زمان كانت الأرض تنتقل من مرحلة إلى أخرى فى أوقات متوسطة تنطبق هذه الحقيقة بحذافيرها على الإنسان. ظهر الإنسان الحديث منذ حوالى ١٠٠,٠٠٠ سنة قد يبدو ذلك دهرا طويلا (تخيل عدد رحلات الهجرة التى قام بها أجدادنا ، وعدد الحضارات التى قامت وازدهرت وعدد الحضارات التى انهارت وولى زمانها طوال هذه الفترة الهائلة من الزمان) ولكن هذه الفترة من وجهة نظر التاريخ مجرد ٤٠ مليون يوم فقط .راقب معى كيف تسارع وتعاقب التاريخ البيولوچى والأحيائى عبر التاريخ الطويل لأجدادنا .

راقب معى التطور الحادث خلال الـ ٨٠٠٠ سنة الأخيرة وهى الفترة التى ظهر فيها إنسان العلم الذى ولد منذ ٤٠٠ سنة وإنسان الآله منذ حوالى ١٠٠ سنة وإنسان الألكترونات والكمبيوتر فى العشرين سنة الأخيرة، والخلاصة أننا نلاحظ أن التطور بدأ بطيئا شديد البطئ ثم تسارع بعده خلال القرون الأخيرة حتى التاريخ المعاصر .

والسؤال الآن كيف يكون التسارع العلمى خلال الخمسمائة سنة القادمة وإلى أين يقودنا العلماء والعلم الحديث ؟

**** الإنســان الآلى صــدوق حنون - يقـع فـى الحب - يكتب القــصص العاطفية :**

يقـول بروفسير وليام داى فى كتابه المثير "Genesis Of planet Earth" : يجب أن نصدق أن إنسان آخر الزمان يعيش بيننا منذ فترة قصيرة ، من هو إنسان آخر الزمان ؟ ما يشبه ؟ هل يوجد بيننا حقيقه؟ كيف يفكر ؟ كيف يتصرف ؟ كيف يكون سلوكه؟ الإجابة : نعم إنه يوجد بيننا الآن فى شكل محدود وهو يظهر بالفعل مواهب غير عادية فى حل المسائل المعقدة بسرعة تبلغ مليون ضعف بالنسبة لقدرة الإنسان العادى .. إنه باختصار الإنسان الآلى .

منذ أكثر من أربعين عاما وعلماء الكمبيوتر يحاولون برمجة أجهزة الكمبيوتر لتكون أكثر ذكاءً من الإنسان . وقد صادف ذلك الكثير من العقبات ، ولكن بدأ الأمل يداعب خيال العلماء منذ عام ١٩٥٠ ، وقتها أعلن العلماء أنه بحلول عام ٢٠٠٠م قد يصل العلم إلى ابتداع طرق حديثة لتعليم الماكينة وبرمجة الإنسان الآلى بحيث يكون عطوفاً حنوناً صدوقاً لديه روح المبادرة والإحساس بالشرف يرتكب أخطاءً ، يقع فى الحب ، يعرف الصواب من الخطأ ، يحب الفراولة والآيس كريم . يمكنه إيقاع الآخرين فى حبائله ويدفعهم للوقوع فى غرامه ، يتعلم من التجارب ، يستخدم الكلمات بدقة ، يمكنه صنع مواضيع من أفكاره الشخصية .

فى سنة ١٩٩٠م . بدا التفكير فى إنتاج إنسان آلى يتميز بالمواصفات السابقة أمرا غير مقبول منطقيا . وفى سنة ١٩٩٣ نجح الكمبيوتر فى كتابة أول قصة قصيرة من وحى أفكاره الخاصة . ولكن النتيجة كانت مخيبة للأمال . وبدت صعوبة الحصول على نتائج أفضل . ونقدم فيما يلى نموذجا لقصة من إنتاج الإنسان الآلى .

«ظل ترومان الذى يعيش فى القطب الشمالى بلا مأوى يبحث عن أغصان الشجر ليبنى لنفسه عشا . إلا أنه فشل فى تحقيق مرامه ولذا طار إلى التندرا

حيث قابل الدب القطبى هوراك وطلب منه المساعدة فى البحث عن أغصان وفروع الشجر كى يبنى بها منزلاً فى موطنه الأصلى ولكن هوراك أخفى عنه مكان الأغصان وأخبره باحتمال وجودها فى آيسبرج التى طار إليها ترومان على الفور وهناك فشل فى العثور على الأغصان سبح هوراك إلى آيسبرج وهناك ظل يبحث عن اللحم ، كان ترومان لحما ، هوراك أكل ترومان .

**** فى القرن الحادى والعشرين .. الكمبيوتر يهزم أعظم الأساتذة :**

أظهر الكمبيوتر فيما بعد ذكاءً مدهشاً بدءا من عام ١٩٩٦ عند لعب الشطرنج أمام كاسباروف الروسى أعظم من لعب الشطرنج فى التاريخ والذى فلت من الهزيمة أمام الكمبيوتر بصعوبة بالغة ، ويتوقع بنهاية القرن الحالى أن تكون الغلبة والسيادة للكمبيوتر الذى يستطيع إيقاع الهزيمة بأعظم أساتذة هذه اللعبة بعد برمجته وتلقينه بقواعد اللعبة وبعدها يتولى الجهاز مسئولية التنسيق بين المعلومات المقدمة له فى ثوان واختيار الحل الأمثل .

أصبح من المؤكد الآن قدرة الإنسان على برمجة أجهزة الكمبيوتر التى تتميز بالذكاء الخارق والقدرة على حل المسائل الرياضية التى يصعب على علماء الرياضة حلها .. ومع ذلك يعتبر ذكاء أجهزة الكمبيوتر من هذا النوع محدودا وذلك لأنها لا يمكنها أداء أكثر من وظيفة فى وقت واحد . أى أنه عند برمجة جهاز الكمبيوتر على لعب الشطرنج مهما بلغ ذكاؤه – فلا يمكن أن تتوافر عنده أى معلومات أخرى خلاف هذه اللعبة فهو لا يعلم أى شىء عن خصمه بل إنه لايدرى أنه يلعب مباراة كل ما يهمه هو البحث عن أفضل الحلول للوصول إلى الهدف باستخدام مجموعة من القوانين .

ولا يهمه أى شىء مما يدور حوله حتى ولو اندلع حريق فى المنزل فإنه يستمر فى أداء عمله بكل هدوء . وباختصار فإن جهاز الكمبيوتر ليس له شخصية . هذه الصورة المحدودة للكمبيوتر أوقعت الإنسان فى مطب الزهو والافتخار والاعتقاد بأنه السيد المسيطر على هذه الأجهزة . ولكن الأمور فى الواقع تسير

بنهج آخر مخالف ، حيث استمرت جهود العلماء فى إنتاج الإنسان الآلى الأكثر ذكاء وطموحا ، وتستطيع التوقع بكل ثقة أنه خلال الخمسمائة عام التالية سيتفوق الإنسان الآلى على مخترعيه ولكن قبل الإفراط فى الخيال وسبق الأحداث ، تعال نتابع معا كيف تسير الأمور فى هذا المجال..! ؟

**** أجهزة الـ Software تفكر لمصلحتها الشخصية ؟ :**

تم اكتشاف نظام جديد لبرمجة أجهزة الكمبيوتر وهو نظام Soft ware الذى لا يجعل الكمبيوتر يعمل وفقا لأوامر المخ البشرى فحسب ولكن يمكنها التفكير بأنفسها .. ولتسمح عزيزى القارئ أن نتوقف للحظات لشرح نظام العمل بالكمبيوتر للذين يجهلون مبادئ هذا العلم فكثيرا ما نسمع كلمة Pro-gram وكلمة Software . والبروجرام عبارة عن تعليمات تزرع فى الكمبيوتر لتلقينه ماذا يعمل . والكمبيوتر بدون Software يصبح عديم الفائدة ، ويشابه فى هذه الحالة السيارة بدون قائد .

باختصار فإن البرنامج يجعل الكمبيوتر يؤدى بالضبط الأوامر الصادرة إليه. لا شيء أكثر ولا شيء أقل . ولكن مع التقدم الجديد وظهور البرامج Software أصبحت الأجهزة قادرة على التطور . هناك أمل فى استخدام البرامج الجينية التى لا يتم تصنيعها بمعرفة الإنسان ولكنها تبدع نفسها ، إنها تسلك طريقاً مختلفا بالكامل عن القواعد التقليدية ويمكنها أداء أعمال لايمكن للبرامج الحالية أداؤها.

تقوم حاليا النماذج الأولية للبرامج الجينية بأداء أعمال معقدة مثل تنظيم العمل فى أنابيب الغاز ووضع تصميم العمل المناسب لشبكات الاتصال ، تحليل الأسعار وتقدير الأرباح .

لاشك أن نظام البرمجة القديم قادر على أداء الوظائف السابقة إلا أنه يستغرق وقتا طويلا فى العمل . وعلى سبيل المثال يحتاج المهندس إلى ثمانية أسابيع من العمل بنظام البرمجة القديم لتعديل كفاءة توربين ولكن العمل

يستغرق ثلاثة أيام فقط بنظام البرمجة Software الجديد علاوة على الحصول على كفاءة في العمل تزيد ثلاثة أضعاف على كفاءة العمل التي نحصل عليها باستخدام النظام القديم .

يشار إلى جون هولاند على أنه المخترع الرئيسي لنظام الـ Genetic software الذي كتب يقول: قد تتوافر للعلماء القدرة على «توليد» برامج يمكنها حل المشاكل والمسائل العويصة مستعصية الحل حتى التي لا يستطيع المرء التفهم الكامل لبنائها ولأداء ذلك يجب أن تتضافر خطوط الشفرة ، بتمازج خطين من خطوط الشفرة حيث تحدث مبادلة أو مقايضة وبهذه الطريقة يمكن إنتاج طفرات جديدة قد تتفوق على الخطوط الأصلية . لقد تعلمنا فن تلقين برنامج (software) العمل الذي يجب عليه أداؤه دون أن نخبره كيف يمكن أداء هذا العمل . استطرد هولاند قائلا : تشتمل البرامج على خيوط طويلة من المعلومات في شفرة مزدوجة تتكون من (نقاط وآحاد) وعندما يسمح البرنامج لهذه الخيوط بالتمازج يتولد في هذه الحالة خيط جديد يختلف تماما عن الخيوط الأصلية ويصبح لهذا الخيط الجديد القدرة على التأثير في البرنامج بصورة لم يسبق لها مثيل ، والمشكلة هنا أن الإنسان يفقد السيطرة على البرنامج الجديد الذي تصبح له إرادة وطبيعة تخصه وحده وهكذا لا يستطيع المبرمج (القائم بتنفيذ البرنامج) التأكد من سلوك البرنامج إزاء المواقف المختلفة وهذا قد يؤدي إلى مواقف خطيرة .. وهذه المواقف توقع حدوثها إسحق سيموف الذي وضع قوانينه الثلاثة لتنظيم العلاقة بين الإنسان ، والإنسان الآلي .

**** قوانين سيموف لتنظيم العلاقة بين الإنسان والإنسان الآلي :**

١ - الإنسان الآلي لا يضر بالإنسان بينما لا يمانع أن يلحق الإنسان به الضرر .

٢ - يجب أن يطيع الإنسان الآلي الأوامر الصادرة إليه من الإنسان فيما عدا إذا كانت الأوامر تتضارب مع القانون الأول .

٣ - يجب على الإنسان الآلي أن يعمل على حماية وجوده طالما كانت وسائله للحماية لا تتضارب مع القانون الأول أو الثاني .

تم ترتيب هذه القوانين بعناية بالغة بحيث تعطى الأولوية للقانون الأول عن الثانى ، كما تمنح الأولوية للثانية عن الثالثة وبناء عليه لا يمكن للإنسان الاستفادة من القانون الثانى بإصدار أوامر للإنسان الآلى بقتل شخص ما لأن ذلك يتناقض مع القانون الأول .

ولكن من الصعب تصور الطريقة التى يمكن بها تطبيق هذه القواعد عمليا حتى بفرض صدور قواعد وقوانين صارمة تحتم ضرورة الالتزام بالقوانين السابقة عند تصنيع الإنسان الآلى من أجل تحقيق الأمان للإنسان ، فإنه يصعب على ذلك التأكد من توافر الأمان ؛ ذلك لأن برامج Software الحديثة قادرة مع حل المشاكل بالطريقة التى ترى أنها مناسبة وليس بالطريقة التى نختارها نحن له، لا تندهش لأنه فى الواقع لا أحد من علماء الكمبيوتر يعتقد أن مشروع البرامج الجينية يتسم بالحكمة أو بالأمان ، وتتوافر لديهم المخاوف بأن ماكينات البرامج الجينية يمكنها استغلال قوتها فى الشر . ولنراجع معا أقوال كيڤين وارويك KevinWarwickفى هذا الشأن .

**** الإنسان الآلى ... بلا عاطفة :**

إن الماكينات التى ابتدعها الإنسان قد لا تتصرف بطريقة مشابهة للتصرف الإنسانى ، والواقع أن من يعتقد إمكانية حدوث ذلك مخطئ إلى حد بعيد والواقع أن ذكاء الماكينة يتفوق بكثير على ذكاء الإنسان . من هنا تكمن الخطورة الحقيقة .

كتب العلماء فى تقاريرهم أنه خلال بضع سنوات قليلة وبالنظر إلى التقدم الحالى فى سرعة وذكاء أجهزة الكمبيوتر يصبح من الممكن بناء أجهزة أكبر حجماً يمكن الاستفادة منها فى الأعمال البوليسية والحربية ويحتمل أن تتاح الفرصة أمام معتادى الإجرام لامتلاك جهاز كمبيوتر وبرمجته لممارسة جرائم القتل والاغتيال وفقا لأهوائهم الشخصية ومن الضرورى أن نفهم أن أجهزة الكمبيوتر والإنسان الآلى لا تفكر بنفس الطريقة التى يفكر بها الإنسان العادى

حيث لاتتوافر لديها العواطف وأحاسيس الرحمة التى يتميز بها الإنسان ، ومن الحمق أن نعتقد أنه من الممكن توفير وسائل لحماية أنفسنا من جرائم الإنسان الآلى .

نحن نقوم ببرمجة الإنسان الآلى لإنجاز هدف معين ونعتقد أنه سيمارس العمل بنفس الطريقة التى نؤدى بها أعمالنا ولكن فى الواقع أن الآلة تقوم بتنفيذ هذه المهمة بطريقتها الخاصة .

حاول العلماء فى اليابان بناء روبوت لها مخ قط ، وهذا لا يعنى أنها ذات فراء أو تصطاد فئرانا ، أو تطلب طبقا من اللبن ولكن سيطلب منها أداء مهام معينة ، ثم يترك لها العنان لتنفيذ هذه المهام بالطريقة التى تراها مناسبة حيث صمم الجهاز بحيث يعمل برمجة نفسه وتنفيذ برنامجه الخاص .

ومثل هذه «الحيوانات» عرضة للتصرف بطرق تختلف تماما عن الطريقة التى أرادها مصمموها ، ومن وجهة نظر Ware Wick، فإن الكثيرين يجهلون مدى الخطر الذى يمكن أن تتعرض له البشرية من جراء هذا الاختلاف بين السلوك الفعلى لهذه الأجهزة ، وبين السلوك المخطط لها بواسطة مصممى الجهاز . إن هؤلاء الناس من وجهة نظر Warewick يقعون فى خطأ كبير عند وضع ثقتهم الكاملة فى هذه الأجهزة اعتقاداً منهم أنها تسلك فى جميع الأحوال سلوكاً يتسم بالحكمة والتعقل وفق البرنامج المرسوم لها .

وباختصار يمكن لأى شخص شرير أن يبنى إنساناً آليا يمكنه تنفيذ جرائم القتل بسهولة تماما مثل ما حدث فى The Terminator الذى قام ببطولته الممثل أرنولد شوارزينجير ، والجهاز نفسه لا يمتلك ذكاء خارقا ولكن لديه هدف محدد هو قتل ضحيته وهو على حد قول إحدى شخصيات الرواية (لا يمكن رشوته أو عقد اتفاق جانبى معه) هذه الصفات هى ركيزة ذكائه . إنه يشبه برنامج الشطرنج الذى يجهل كل شىء فى العالم عدا ما يخص رقعة الشطرنج ولكنه على ذلك مصمم بحيث ينتصر دائما ولا يعرف للهزيمة طعما فى مجال هذه اللعبة (إنه شىء مثير للأعصاب أن تلعب دورا فى مواجهة الماكينة حيث لا يمكنك صرف انتباهها أو تشويش ذاكرتها) .

يعتقد هانز مورفيك Hans moravec أن الإنسان على وشك إنتاج العديد من الماكينات ذات ذكاء ولكنها متصلبة وعنيدة وهى لن تكون مجرد أجهزة كمبيوتر ثابتة وقابعة على إحدى المناضد ، ولكنها ستكون على شكل إنسان آلى متحرك .. ولا شك أن امتلاك القدرة على التجوال والتنقل يمنح للجهاز إمكانات أفضل ؛ ذلك لأن الكمبيوتر يشبة إنساناً قعيداً حبيس مقعده، ومهما بلغت عبقرية البرنامج المعدّ لها إلا أنها لا تستطيع المشى والاكتشاف . ولا شك أن هذه القدرات ضرورية ومهمة لأداء جميع الوظائف التى تحتاج إلى ذكاء خاص .

تطابقت النتائج الأخيرة للدراسات التى قام بها كيڤين وارويك مع التوقع المنذر بالشر الذى سجله وارويك كولينز Wariwick collins فى قصته «كمبيوتر واحد» وفيها تصور العالم فى القرن الحادى والعشرين وقد أصيب سكان الكرة الأرضية بالكسل والخمول وذلك بعد انتهائهم من إقامة كمبيوتر ضخم يتولى مسئولية إدارة جميع الأعمال الروتينية مثل الإشراف على أنابيب المياه وإدارة مولدات الكهرباء ، والهيمنة على وسائل المواصلات والاتصالات والجهاز مبرمج بحيث يمكنه إصلاح أعطاله بنفسه كما يتوقع الأماكن التى يحتمل أن تتعرض للعطب فى المستقبل القريب للتعجيل بإصلاحها بنفسه قبل التوقف عن العمل . وفى ظل هذه الظروف ينظر الجهاز إلى أى محاولة من الإنسان فى المستقبل للتدخل فى أعماله على أنها تهديد مباشر يستلزم من الجهاز العمل على إصلاحه . وعندها يقرر الجهاز فجأة إطلاق غاز سام للقضاء على الإنسان الذى يشكل تهديدا مباشرا على وجوده لتنتهى أحداث القصة بفاجعة مؤلمة تؤدى إلى القضاء على أعداد كبيرة من الجنس البشرى .

يعتقد كولينز إمكانية تكرار نفس الشىء فى الحياة الواقعية حيث يمكن مشابهة إنجاز نفس النتيجة السابقة بنفس الكفاءة وربما أكثر عندما يخطئ الجهاز فى حساباته وتقديراته ليتولى بنفسه مسئولية جر الأسلحة النووية إلى وسط المدينة ثم يفجرها .



الكمبيوتر .. فى مخ الإنسان هزل أم جدّ؟

ومع ذلك يجب النظر إلى الموضوع من وجهة نظر أخرى أكثر تفاؤلا حيث يقوم العلماء فى الواقع بتصميم الإنسان الآلى بطريقة مقننة حيث يمكن تزويده بمخ هجين يقع فى منطقة وسط بين الإلكترونيات والبيولوجيا (علم الأحياء) على حد قول مارفن مينسكى العالم فى معامل الذكاء الصناعى بمؤسسة ماسيشوسيتى للتكنولوجيا والذى يبدى أسفه عند القول بأن قدرات الإنسان على التفكير والإبداع لم يطرأ عليها أى تحسن منذ ١٠٠,٠٠٠ سنة ونحن بلاشك قد تلقينا كميات هائلة جدا جدا من المعلومات خلال هذه المدة الطويلة . كما تملكنا العديد من الآلات والعدد المتنوعة ولكن مستويات الإبداع والتخيل بقيت على نفس المستوى تقريبا . ويعتقد مارفن منسكى أنه خلال المستقبل القريب سيكون من الممكن إيلاج رقائق كمبيوتر دقيقة جدا فى المخ البشرى التى تزيد من قدرات المخ الإبداعية وتسارع من قدارته على التفكير حيث تتضمن هذه الأجهزة رقائق تعمل بسرعة الضوء وهكذا يمكن أن يصدر من الأمخاخ البشرية فيض هائل من الحكمة ويمكن على حد قول منسكى تعديل أمخاخ أولادنا كى تفكر بمعدلات أسرع مليون مرة من معدلات آبائهم .

يعتقد معظم العلماء استحالة حدوث ذلك ، ويقولون إن أى جهاز كمبيوتر يوضع فى مخ الإنسان لا يمكنه أداء الوظائف السابقة لأنه مجرد جهاز لا يستطيع التفكير ولكن منسكى له رأى آخر لأنه يعتقد أن مخالفيه فى الرأى لا يعرفون على وجه الدقة معنى كلمة «التفكير» وهو يتفق مع معارضيه أن جميع أجهزة الكمبيوتر غبية وأنها بمجرد التعرض لخطأ ما فإنها تتوقف عن العمل بمعنى أنه إذا أخطأ مصمم البرنامج مثلا وكتب كلمة pring بدلا من

كلمة Print أثناء تصميمه للبرنامج فإن جهاز الكمبيوتر يتوقف فى الحال عن العمل فى انتظار تصحيح هذا الخطأ الذى يتم بطبيعة الحال بواسطة مصمم البرنامج (الإنسان) وبعدها يواصل الكمبيوتر أداء وظائفه ولكن منسكى يعتقد أننا على وشك إنتاج أجهزة كمبيوتر يمكنها تصور موقع الخطأ وتصحيحه وهذا هو الفرق بين الغباء والذكاء من وجهة نظر منسكى .

ويستمر منسكى فى شرح وجهة نظره ليقول إنك إذا فهمت شيئاما بطريقة واحدة فإنك فى الواقع لم تفهم هذا الشىء على الإطلاق ، ذلك لأنه فى حالة حدوث خطأ ما فإنك ستصدم حتما بفكرة جامدة وراسخة فى ذهنك بحيث لا يمكنك التخلص من هذه الفكرة ولا تجد لنفسك مخرجا من هذه الورطة .

ماذا يعنى أى شىء بالنسبة لنا ؟ تتوقف الإجابة على الطريقة التى نصل بها هذا الشىء بالأشياء الأخرى ولهذا السبب فإننا عندما نتعلم شيئا عن طريق الصم (أى الاستظهار من غير فهم) فإننا نصرخ قائلين إننا فى الواقع لم نفهم شيئا ولكن عندما يتوافر لديك عن الموضوع الواحد عدة تصورات مختلفة فيمكنك عندئذ إجراء المحاولة تلو الأخرى حتى تصل إلى الاختيار الأمثل وبالطبع فإن اختلاط توصيلات مشوشة يحول العقل إلى جهاز مشوش ولكن التوصيلات الجيدة تساعدك على تقليب الأفكار فى مخك لاختيار أفضل الحلول وأنسبها وهذا هو ما نعبر عنه بالتفكير .

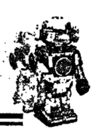
وختاما ، من يكون إنسان آخر الزمان ؟ كيف يكون ؟ الإجابة إنه حليف ذكى وقوى يمكن الاعتماد عليه فى مواجهة تحديات المستقبل . يحتمل ظهور نظامين مختلفين من الإنسان الآلى بحيث يكون النموذج الأول صدوقا وأمينا ومخلصا للإنسان بينما النموذج الثانى خائن وشرير كلاهما متساويان فى الذكاء ولكنهما يختلفان فى الأسلوب والسلوك .

حذر مورفيك على وجه الخصوص من احتمال وجود إنسان آلى يتمتع بذكاء خارق يعيش بيننا ، قام ببنائه أناس آخرون فى مكان ما فى الفضاء وينتظر

بين لحظة وأخرى أن تحدث مواجهة بين هذا الإنسان الآلى وبين رواد الفضاء (يبدو الطريق اللبنى لمجرتنا خاليا من كائنات ذكية فى العصر الحديث .. ولكن حديث مورفيك يدور عن تاريخ قديم غارق فى القدم ظهر منذ ١٠ بلايين عام حيث توجد بعض النظريات العلمية التى تشير إلى وجود حضارة قديمة دامت لأكثر من مليون سنة قبل أن تضمحل وحتى الآن لا توجد ظواهر تؤكد تخيلات مورفيك) أطلق مورفيك على هذه الأجسام اسم (الذئاب الخفية) التى قد تخفى روحاً عدائية حتى لو كانت مصممة أساسا على الصداقة وحسن الجوار وقد لا تبدو هذه الذئاب على شكل ماكينات بل على شكل رسائل أو برامج للكمبيوتر تملك سلوكا عدوانيا عند إثارتها وتنشيطها .

قد تكون هذه الذئاب الخفية على هيئة قطع صغيرة لا حول لها ، خاصة عند غياب أصولها الحضارية وتظل سابحة بين المجرات لملايين السنين فى حالة سكون وكمون حتى يتصادف وأن تلتقى مع حضارة خشنة تعتمد على الآلة والتكنولوجيا أكثر من اعتمادها على الفنون والآداب وعندها تتحرك هذه الذئاب الخفية فجأة حيث تلتقى بالبيئة المناسبة للبرامج المخزنة فيها ووقتها لن تقدر على التخمين الصحيح بالطريقة التى ستتصرف بها هذه الذئاب .

لا يوجد حتى الآن ما يؤكد صدق نظرية مورفيك عن الذئاب الضالة .. وبالطبع لا توجد أية دلائل على إمكانية حدوث زيارة من إنسان آخر الزمان وبمعنى آخر فإن المعلومات المتوافرة تؤكد أن الإنسانية لن تعانى الآن ولا فى المستقبل القريب أو البعيد من زيارة ماكينات أو إنسان آلى من كوكب آخر وبالتالى لا يوجد بما يعرف بإنسان آخر الزمان ، ولكن المؤكد أننا مقبلون على عصر الاستفادة من الروبوت (الإنسان الآلى) .



مستقبل الحرب

فى أوائل الثمانينيات من هذا القرن ، اتجهت أنظار العالم نحو الاتحاد السوفيتى سابقا عقب تسرب أنباء مفزعة ومرعبة مصدرها تصريحات منسوبة إلى Yuri ovchinnikov عالم التسليح السوفيتى نائب رئيس أكاديمية العلوم والمرشح لعضوية المكتب السياسى واللجنة التنفيذية فى الحزب الشيوعى وشاع وقتها أن يورى قد اخترع أو على وشك اختراع سلاح بيولوجى جديد مميت فى حالة قيام حرب وعند غزو الاتحاد السوفيتى لمدينة ما فإن السلاح الجديد كفيل بقتل جميع سكان هذه المدينة بينما تبقى القوات الغازية سليمة دون أن يلحق بها أى ضرر .

وقيل وقتها إن هذا السلاح عبارة عن ميكروب سام ليس له ترياق أو علاج ، وأنه قادر على الالتصاق بجدار أمعاء الإنسان ليقضى عليه ويمكن لأى إرهابى أو خائن إسقاط قنينة تحتوى على ملايين الملايين من هذه الميكروبات (صناعة الإنسان) فى المنبع الرئيسى لمياه الشرب لمدينة كبيرة.

وعندها يتعرض عشرات الملايين من سكان هذه المدينة للإصابة بحمى مميتة حيث تتجمع الميكروبات فى أمعائهم ، ولكن الشىء المثير فى الموضوع كله أن الدولة المعتدية يمكنها عن طريق التلاعب فى الجينات تحصين مواطنيها ضد البكتيريا بحيث لا يمكنها الالتصاق بالأمعاء وبذا تفقد قدراتها المميتة ، وبدا وقتها النصف الأخير من هذه الأقوال والخاص بتطعيم مواطنى الدولة المغيرة أمر غير منطقى أو مقبول وباختصار فإن المنطق يؤكد أن المذبحة لن تلحق بالرأسمالية بينما تنجو الاشتراكية ولكن الضرر سيلحق بالجميع بنفس الطريقة التى حدثت عندما أصيبت أوربا فى عام ١٩١٩ بإنفلونزا قاتلة قضت على

أعداد كبيرة من الأوروبيين دون تفرقة أو تمييز .

**** يورى أوفشينيكوف ... هل هو عالم فعلا؟!**

وبعد مرور عدة أشهر هدأت العاصفة وبدا العالم غير مقتنع تماما بصدق الرواية . ويرجع السبب فى ذلك إلى تصرفات Ovchinnikov الشخصية حيث كان من المنتظر من عالم يمتلك أسراراً لها هذا القدر من الأهمية أن يلتزم الصمت وأن يكون كتوماً مقلا فى أحاديثه خاصة عندما يكون مواطنا روسيا حيث يخضع الجميع لنظام صارم شديد القسوة ولكن على العكس من المتوقع فإن العالم الروسى حاول الاتصال بالإعلام الغربى بل وتندر فى أحاديثه عن أعماله وتساءل أيهما أفيد للإنسانية استغلال علم االهندسة الوراثية من أجل علاج الأمراض أم استغلال هذا العلم الجديد فى إصابة البشرية بأمراض جديدة ولكنه استطرد قائلا : «ليس فى كل الأحوال فعندما أتقدم بمصل جديد إلى المكتب السياسى للحزب الشيوعى فإن أحدا لن يهتم ولكن عندما أتقدم بفيروس مميت ... أعتقد أن الأمر فى هذه الحالة يكتسب أهمية خاصة وسينظر إليه الجميع على أنه نصر تاريخى .

بعد هذا الحديث ساد اعتقاد بين المتخصصين بكذب ادعاء Ovchinnikov حول سلاحه السرى وأنه فاقد الأمل تماما فى الحصول على مثل هذا السلاح وأنه يحرص على إحاطة نفسه بالغموض والأهمية فى محاولة منه لجذب انتباه الآخرين وخاصة من الرؤساء من أعضاء المكتب السياسى للحزب الشيوعى الذين يتجاهلونه . اكتسب يورى مظهر المهرجين أكثر من مظهر العلماء ، وعلى حد قول زملائه أنه متعطش بالكامل للبحث عن أسباب القوة وأن هدفه الأسمى فى حياته هو البحث عن المجد ، مات يورى عام ١٩٨٨ عن عمر يناهز ٥٣ عاما بعد التعرض للإصابة بمرض عضال دام لمدة طويلة ووفقا لأقوال بعض أصدقائه المقربين يحتمل أنه أصيب بحالة مرضية بسبب أبحاثه العلمية .

وخلاصة القول : إن النجاح فى إنتاج مثل هذا السلاح الذى يمكنه الفتك

بالأعداء بينما لا يلحق الضرر بالأصدقاء أمر يصعب تصديقه و خلاصة القول أن النجاح فى مثل هذا السلاح يحتاج إلى قدرات عالية للغاية فى العمليات الحسابية ووقت طويل ومصاريف مالية باهظة وقدرات علمية نعتقد أنها كانت غير متوافرة فى الاتحاد السوفيتى آنذاك .

ومعظم الأسلحة الاستراتيجية ذات التكنولوجيا العالية الموجودة فى العالم أو التى تخضع لوسائل علمية لتطويرها سواء النووية ..أو الكيميائية ..أو البيولوجية، تلقى كثيرا من الاعتراضات عند محاولة تجربتها ، والكل ينظر إليها من الناحية الأخلاقية نظرة بغض وكراهية ، الأمر الذى يخلق مشاكل عديدة أمام رجال السياسية حتى فى أوقات السلم . وكثيرا ما ترتفع أصوات الاحتجاج عند إجراء التجارب على مثل هذه الأسلحة (رأينا ذلك فى عام ١٩٩٥ عندما تعالت صيحات الاحتجاج على التجارب النووية التى أجرتها فرنسا فى المحيط الهادى) .

ويتطلب تطور هذه الأسلحة وقتًا طويلاً وإلى مصاريف باهظة علاوة على الاحتياج الشديد والدائم إلى توفير وسائل السرية التى تضمن عدم تسرب هذه الأسرار إلى الجواسيس والخونة ، وعند استخدامها فى زمن الحرب فإنها تخلف العديد من النشاط الإشعاعى والفيروسات والسموم التى تشكل العديد من الأزمات والمشاكل للمنتصر والمهزوم على حد سواء .





أسلحة المستقبل ... وقانون الجاذبية

يعتقد العلماء أن أسلحة المستقبل ستكون أكثر فتكا ودماراً ومع ذلك لن تستخدم فيها وسائل التكنولوجيا المعقدة الحالية ولكنها ستستفيد من أكثر القوى الطبيعية فى الكون تدبيرا وفى الوقت ذاته هى أكثر الوسائل توافرا وفى متناول اليد إنها قوة الجاذبية .. وهى تعتمد بصفة أساسية على إسقاط الأجسام على رءوس الناس بسرعة عالية للغاية ومن ارتفاعات شاهقة .

يمتلك كل جسم متحرك ما نطلق عليه بالطاقة الحركية ،هذه الطاقة تنطلق عندما يصطدم هذا الجسم المتحرك بآخر ، الأمر الذى يؤدى إلى إحداث تدمير كامل وضرر بالغ عند تصادم قطارين أو عند تصادم السيارات ، فى سنة ١٨٥٠ قدم لنا لورد كلفن قانونا مهما ينص على أن الطاقة تعادل كتلة الجسم المتحرك × نصف مربع السرعة [ق = ١/٢ ك ع٢] ويمكن وصف تأثير هذه الطاقة بالمثال التالى : عندما يقوم طفل صغير بلطم وجهك فإن الإصابة تكون طفيفة طالما أن قبضة الطفل صغيرة وسرعة حركتها بطيئة . ولكن كيف يكون الحال عند تلقى ضربة من بطل العالم فى الوزن الثقيل لا شك أن العواقب ستكون وخيمة والآثار على الوجه مدمرة . وبقول آخر: افترض أن سيارة مسرعة تنطلق بسرعة ١٠٠ كيلو متر / الساعة اصطدمت بجانب التل فإن ضررا كبيرا يلحق بالسيارة بينما تظهر بعض الآثار البسيطة من آثار التصادم على جانب التل . ولكن عندما تبلغ سرعة السيارة ٨٠٠ مليون كيلو متر / الساعة (١/٤ سرعة الضوء) فإن طاقة التصادم كفيلة بتدمير قارة؟! حيث تبلغ طاقة الانفجار المنطلقة عندئذ ٦٠٠٠ ميجاتون من مادة TNT شديدة الانفجار هذه الأرقام تم استخلاصها من برنامج للكمبيوتر استخدم معادلة كلفن السابقة لتوقع الطاقة الحركية الناشئة من الاصطدام السابق ووفقا لكتلة القذيفة وسرعتها ، وبناء على

ما سبق ، فإن الصاروخ لا يحتاج إلى رأس كى يؤدى وظيفته فى التدمير ويكفى فقط أن يقطع رحلته بسرعة كافية لتحقيق الدمار المطلوب .

عندما تتضاعف كتلة الصاروخ فإن طاقته الحركية تتضاعف ولكن عندما تتضاعف السرعة فإن الطاقة الحركية تتضاعف أربع مرات . وعندما تتضاعف السرعة نفسها أربعة أضعاف فإن الطاقة تتضاعف إلى أس١٦ مرة وعندما تتضاعف السرعة إلى أس١٦ ، فإن طاقة التصادم تتضاعف٢٥٦ مرة .

وبالطبع فإن الطاقة الحركية ليست طاقة تدمير فحسب ولكن بدون هذه الطاقة الناجمة من التصادم فإن الكون يغرق فى الظلام ويصبح بلا نجوم . فقط عند دورانها ينتج قدر أكبر من الغاز والغبار الذى ينتج قدراً مناسباً من الحرارة تكفى لبدء عمليات الطاقة النووية الحرارية التى تجعلها تتوهج كنجم(*) .

يتولد عن هذه القوة أيضاً ظاهرة طبيعية ضارة إلى جانب الفوائد العظيمة للشموس حيث ينتج عنها طاقات هائلة تشكل تهديداً خطيراً للحياة فى كل المنطقة التى تقع فى نطاق ١٥٠٠ سنة ضوئية . هذه الطاقات الهائلة تعرف بأنها «مفجر أشعة جاما» التى نعتقد أنها تحدث عند تصادم نجم . نيوترونى بآخر (النجم النيوترونى له كتلة أكبر من كتلة الشمس إلا أنه شديد التكاثف بواسطة تأثير الجاذبية بحيث لا يزيد عرضه عن ٣٠ كيلومتراً ويعتقد الآن أن أكبر مصدر تدميرى للطاقة فى الكون هو Supernova (متجدد أعظم – نجم متفجر فائق التوهج) .. ومع ذلك فإنه لا خوف على الحضارة فى الكرة الأرضية من هذه الانفجارات لأن طاقة التدمير تحدث عندما يقترب النجم بمسافة ١٠ سنوات ضوئية . ولا يوجد نجم Supernova – فى حدود معرفتنا – يحتمل أن يقترب من الأرض بهذه المسافة .

كيف يمكن لأحفادنا استخدام الطاقة الحركية كسلاح ؟ دعنا نفكر معا

(*) (تبلغ درجة حرارة قلب الشمس حوالى ١٥مليون درجة .. وهذه الحرارة هى التى تغذى الآن عمليات الاحتراق النووى للشمس . وهذه الحرارة لم تحدث فى بادئ الأمر بواسطة عمليات نووية ولكن عن طريق الطاقة الحركية الناشئة من دوران خامات الشمس حول نفسها) .

فى المثال التالى : لنفرض أن القيادة العسكرية قررت تحطيم حصن منيع أو قلعة قوية للعدو ، ولنفترض معا أنه لسبب أو لآخر تقرر طرح فكرة ضرب الموقع من الجو جانبا . فى المستقبل سيتوافر لأحفادنا نظام مؤكد وناجح لأداء هذه الوظيفة . ويكون ذلك بإسقاط شظايا من الحديد لا يزيد وزنها عن الطن من ارتفاع ٤٠٠ كيلو متر وعندما ترتطم هذه الكتلة بالهدف بسرعة ١٠ كيلو متر / الثانية فإن الهدف بكل ما فيه من معدات وآلات وبشر سوف يتبخر . ووفقا لمعادلة كلفن وباستخدام الكمبيوتر يمكن تقدير أنه عند اصطدام الكتلة السابقة بالأرض بسرعة تزيد قليلا عن سرعة دوران الأرض فى مدارها فإن الطاقة المنطلقة تبلغ حوالى ٥٠ بليون چول أو ١٢ طنا من مادة TNT شديدة الانفجار وكل ما يتبقى من موقع الهدف حفرة تشابه فوهة البركان . ونظراً لأن الهدف تحقق بدون استخدام قنابل ذرية أو خلافه ، فإن الموقع بعد تدميره يكون خالياً من أى إشعاعات أو نفايات ذرية ضارة . وكل ما يحتاجه القادة العسكريون لتنفيذ هذه المهمة جهاز جيد للتوجيه لتسديد القذيفة فى مكان الهدف وجهاز للتعجيل بها للوصول إلى أقصى سرعة وبعدها تتولى قوانين الطبيعة تنفيذ الباقى .

نحن نتساءل إلى أى مدى سوف تساعد الحركة الطبيعية للكون مهندسى المستقبل . حيث تعنى السرعة بالنسبة لرجال المستقبل أنها طاقة مميتة ، من المعروف أن الأجسام السماوية تتحرك بسرعة هائلة . الأرض على سبيل المثال تدور بسرعة ١٦٠٠ كيلو متر / الساعة وفى الوقت ذاته فإنها تدور فى مدارها حول الشمس بسرعة ١٠٧٠٠٠ كيلو متر / الساعة ، وإذا تخيلنا تناقص هذه السرعة فإن الشمس نفسها وكل جسم يدور معها يندفع بسرعة ٧٩٠٠٠٠ كيلو متر / الساعة إلى مركز المجرة ، يستطيع الذين ينظرون إلى السماء مشاهدة تأثير الطاقة الحركية بأنفسهم عند مراقبة المذنبات وهى تصطدم بالغلاف الجوى لتحترق وتتناثر فى الفضاء .

وبدون الدخول فى تفاصيل أكثر يمكننا توقع أن مخترعى السلاح فى المستقبل يمكنهم تسخير السرعات العالية لإنتاج أسلحة عبقرية ! .

في المستقبل القريب ستندفع دول العالم واحدة تلو الأخرى فى سباق البحث عن باب إلى الفضاء ، قد تكون غير قادرة أو كارهة لتملك أسلحة معقدة أو صواريخ نووية وعندها تتجه بتفكيرها فى الاعتماد أكثر على تكنولوچيا جديدة قادرة على تحطيم الأهداف سواء أكانت على الأرض أو على الفضاء بواسطة قذائف تعتمد على الجاذبية .

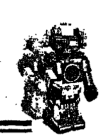
لا شك أن الاستفادة من الجاذبية ليست بالشيء الجديد فى تكنولوچيا التسليح وإنما يعود استخدامها إلى العصور الوسطى حيث قام المدافعون عن القلاع المحاصرة بإلقاء الزيت المغلى فوق رءوس جنود الأعداء الذين يحاولون تسلق جدران القلاع . ولمقاومة هذه الوسيلة الدفاعية فإن المهاجمين يستفيدون أيضاً من الجاذبية حيث يستخدمون منجنيق عملاق (قذائف حربية قديمة وهى أداة لقذف الأحجار خلف الأسوار) ، فى رشق وقذف أحجار تزن طنا أو أكثر لتطير فى الهواء وتهبط داخل القلعة لتلحق بالموقع دماراً شديداً . إنها الجاذبية التى مكنت الدوق النورماندى وليام من الاستيلاء على إنجلترا . كانت سهام أقواسه غير قادرة على اختراق صف الدروع التى تعمل على حماية طليعة جيش الملك هارولد . وبعد مرور عدة ساعات من محاولات عقيمة قامت بها قوة الفرسان . أمر وليام رماة السهام بتغيير زاوية إطلاق سهامهم النارية ليس فى اتجاه الدروع ولكن فى الاتجاه إلى أعلى حتى تسقط خلف طليعة جيش العدو لتحدث دماراً مميتاً ، واحدة منها قتلت هارولد نفسه عندما اخترق السهم عينه .

فى المستقبل البعيد ستساهم الطاقة الحركية فى معظم أسلحة التدمير . ويمكن تصنيع قنابل ذات قدرات تدميرية هائلة ، والقنبلة من هذا النوع ستكون على هيئة مركبة فضاء تدور بين النجوم وذات حجم عملاق يساوى حجم خزان ضخم للزيت يسع حوالى ٣ مليون طن وينطلق فى مساره بين النجوم

بسرعة حوالى بليون كيلو متر / الساعة (وهى سرعة تقترب من سرعة الضوء) . ووفقا لمعادلة كلفن السابقة لو حدث أن مثل هذه السفينة اصطدمت بكوكب وهى منطلقة بهذه السرعة سيتولد انفجار قوته ١٠^١٦ جول أو ٣٠ بليون ميجاتون وهى كافية لتمزيق هذا الكوكب وإبادة كل أو معظم مظاهر الحياة .

قد يعترض البعض على طريقة الحساب السابقة باعتبار أن الكرة الأرضية تدور هى الأخرى فى الفضاء بنفس الطريقة التى تدور بها القذيفة . وبناء على ذلك يجب وضع اتحاد السرعات فى الاعتبار عند الحساب ولكن فى الواقع أن الموقف لا ينظر إليه بنفس النظرة ، ذلك لأن القذيفة آخذه فى التسارع مع التعجيل فى سرعتها بينما الأرض تسير بطريقة منتظمة وعلى هذا فإن طريقة الحساب تتوقف على سرعة القذيفة فقط .





زراعة البحار

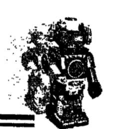
لا تقل الكرة الأرضية ... قل الكرة المائية !!

من الواجب أن نمتنع نهائيا عن استخدام تعبير الكرة الأرضية .. لأنه لا يعبر بشكل دقيق عن الواقع .. أفضل اسم يطلق على عالمنا هو (الكرة المائية) ذلك لأن ٧٠,٨٪ من هذه الكرة مغطى بماء البحر ويكفى لإثبات ذلك إلقاء نظرة من نافذة سفينة فضاء تنطلق من فوق المحيط الهادى لن ترى العين سوى مياه تنتشر فيها بعض الجزر الصغيرة ، وبالرغم (كما سنرى فيما بعد) من أن كواكب المجموعة الشمسية تشتمل على مياه على شكل ثلوج تبلغ ١٨٠ ضعفا بالنسبة لمياه الكرة الأرضية إلا إنها هى الوحيدة فى المجموعة الشمسية كلها التى تحتوى على ماء فى حالة سائلة .

يعتقد البعض وجود الماء فى المريخ منذ ملايين السنين إلا أنها تجمدت بعكس ما حدث فى عطارد وفينوس وهما أقرب السيارات إلى الشمس وهما بالتالى أكثرها حرارة ولذا فهما لم تشهدا الماء إطلاقا ولكن بالنسبة للباقى من الكواكب السيارة الصغيرة الواقعة بين المريخ والمشترى والكواكب الخارجية والحلقات المحيطة بها وأقمارها كلها تحتوى ماء على شكل جليد .

أبعاد البحار مذهلة وهى زاخرة بالحياة أكثر من الأرض وتخيل معى أن البحار تحتوى على ١,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ طن من الماء تمثل ١,٢ بليون متر مكعب وهذه تجعلها أضخم بمقدار ١٨ ضعفاً بالنسبة للأرض الواقعة فوق مستوى سطح الماء .

لو أن جبل إيفرست (٨٨٤٨م) الذى يعتبر أعلى قمة فى كوكب الأرض غاص تحت سطح الماء فى أعمق مكان فى المحيط الهادى فإن قمة الجبل تقع تحت أمواج البحر بمسافة ٢ كيلو متر . ولو حدث بمعجزة ما محو جميع الجبال وأن سطح الأرض بأكمله صار مستويا فإن مياه المحيطات تغطى كل الكرة بماء يبلغ عمقه أربعة كيلو مترات .



كنوز الذهب فى مياه المحيطات
١,٥ طن ذهب لكل فرد ! !

تحتشد المحيطات بكنوز نفيسة لم يتم التعرف على قيمتها إلا خلال القرن العشرين عندما تخيل العلماء إمكانية استخراج الذهب من البحار . عقب الحرب العالمية الأولى أعلن عالم الكيمياء الألمانى فرتز هابر* أنه بإمكانه سداد ديون الحرب عن طريق استخراج الذهب من البحار . لا شك أنه اقتراح يتسم بالسذاجة لأسباب عديدة منها أن استخراج الذهب بكميات وفيرة يؤدى على الفور إلى انخفاض قيمته . ومن الأمور المثيرة أن تعلم أن الكمية الإجمالية للذهب فى المحيطات (عند القدرة على تجميعها) تبلغ وزنها ٨ بليون طن (هذه الكمية تكفى لإثراء كل فرد يعيش حاليا على وجه الأرض بما يساوى واحد ونصف طن ذهب) .

تحتوى البحار على كنوز هائلة من الأملاح المعدنية والكيماويات حيث يوجد فى المتر المكعب الواحد من مياه البحار حوالى ٩٠٠ جم من الماغنسيوم (يستخدم فى السبائك المعدنية) ٦٠ جم من البروم ،٦٢٠ جم من الكبريت (يستخدم فى تقسية إطارات السيارات المصنعة من المطاط) ، ٢٨٠ جم من البوتاسيوم (أملاح البوتاسيوم ضرورية ومهمة جدا فى صناعة المخصبات) ، ويتفوق المنجنيز على جميع العناصر السابقة نظراً لأنه أكثرها وفرة كما يتميز بقيمته التجارية العالمية والذى ينفرد بخصوصية لا تتوافر فى أى عنصر آخر كما لا يوجد له بديل آخر يصلح بأداء وظائفه ، يستخدم المنجنيز فى تصنيع سبائك الصلب والألومنيوم والتى لا يمكن لصناعة الطائرات الحديثة أن تستمر بدون

(*) أكتسب فرتز هابر فى هذه الآونة سمعة علمية طيبة لأنه أول من استطاع تحويل نتروجين الهواء الجوى إلى أمونيا (نشادر)، الأمر الذى فتح آفاقا واسعة لإنتاج مخصبات صناعية أسهمت بقدر كبير فى المشاريع الزراعية .

توافر المنجنيز ، يمكن استخراج المنجنيز من الرواسب على السواحل المائية ، ولكنها طريقة باهظة التكاليف) .

**** المنجنيز يتفوق على الذهب .. استخراج المنجنيز من قاع البحار صناعة المستقبل :**

يوجد فى الأغوار السحيقة من البحار مصادر غنية بكثير من المعادن ، فى الفترة ما بين ١٨٧٢ - ١٨٧٦ قدمت باخرة الأبحاث Challenger انقلابا خطيرا فى علم الأوقيانو (علم المحيطات أو الأوقيانوسات وظواهرها) قامت هذه السفينة خلال هذه السنوات الأربعة بزيارة جميع المحيطات لتغطى ١٢٠٠٠٠ كيلو متر ، وفحص ٣٦٢ موقعا والقيام بـ ٤٩٢ محاولة لسير الأغوار ، وإجراء ١٣٣ محاولة لالتقاط عينات من قاع البحر ، اكتشف علماء السفينة أن قاع المحيط مكسو بالملايين من (عقد) فى حجم ثمرة البطاطا من رواسب المنجنيز مرتبطة مع كميات وفيرة من معادن أخرى مثل الحديد - النيكل - الكوبالت. ووجد العلماء فى المحيط الهادى أن هذه الرواسب تغطى مساحة تفوق مساحة الولايات المتحدة ، ويبدو أن هذه العقد عبارة عن تراكمات هائلة لشظايا من الطفل وأسنان أسماك القرش وعظام الحيتان استمرت لملايين السنين .

لم يحاول الإنسان حتى الآن استخراج هذه الرواسب نظراً لوقوعها على أعماق سحيقة وهى على العموم توجد عند عمق ٥ كيلو مترات من سطح المياه حيث يكون الضغط الواقع على أجهزة التعدين ٥٦٠ كيلو جرامًا على كل ١ سم٢ ، الأمر الذى يعرقل عمل هذه الأجهزة ويعطلها . ومع ذلك يمكن توقع أن استخراج المنجنيز مسألة وقت . وأن بناء الأجهزة المناسبة أمر فى متناول اليد وأن الأمر لا يحتاج إلا إلى مزيد من بذل الجهد وكثير من الصبر، توجد الآن معدات أمريكية مثل Alvin يمكنها الغوص فى الماء إلى أعماق سحيقة تصل إلى ٣٦٠٠م وهى مزودة بوسائل للإضاءة تحت الماء وكاميرات للتصوير ووسائل آلية لتجميع عينات من القاع ويتم ذلك بطرق آلية دون الحاجة إلى غوص الإنسان إلى هذه الأعماق السحيقة .

عندما تتجمع لدينا معلومات كافية عن أماكن وجود رواسب المنجنيز ، وعندما تتوافر لدينا الأجهزة الميكانيكية والتكنولوجيا المتقدمة والأسواق المناسبة لتوزيع الإنتاج .

وخلاصة القول : عند توافر الشروط السابقة يمكن تجميع المنجنيز بواسطة آلات ضخمة لرفع محتويات قاع المحيطات حيث يشفط قاع المحيط بنفس الطريقة التى تعمل بها المكنسة الكهربائية ، وبعدها تتولى مضخات ماصة قوية مسئولية رفع الكتل النفيسة إلى سطح سفن التعدين ومنها تنقل الخامات إلى سفن نقل البضائع ومنها إلى مراكز استخلاص المعدن ، ويعتقد أن هذه العمليات يمكنها تحقيق معدلات أرباح عالية بعد خصم مصاريف الإنتاج خاصة إذا وضعنا فى الاعتبار أن المخزون من هذا المعدن تحت مياه المحيطات يكفى لاستهلاك مائة عام مقبلة وتقدر الكمية التى يمكن استخراجها من المنجنيز ومعادن أخرى بحوالى تريليون طن خلال هذه المدة . وهكذا يمكن القول بكل ثقة إننا مقبلون على عصر استخراج المعادن من المحيطات وأن هذه الصناعة الجديدة يمكنها تحقيق مكاسب ضخمة فى المستقبل القريب .





زراعة المحيطات .. أمل المستقبل

من المعروف أن أى قطعة زراعية يمكن استغلالها إما فى إنتاج المحاصيل الزراعية أو فى تربية المواشى ، وهذا ما يمكن تكرار حدوثه مع البحر ، ستكون المحاصيل عبارة عن أعشاب وطحالب بحرية وهذه تتوافر أمامها آفاق واسعة للاستخدام فى المستقبل . وقد تكون المحاصيل الأخرى من العوالق (البلانكتون وهى عبارة عن الكائنات الحيوانية أو النباتية الصغيرة المعلقة أو الطافية فى الماء والتى تتغذى عليها الأسماك أو الحيتان) .

**** تربية الحيتان .. جنبا إلى جنب مع تربية المواشى :**

راجع معى كتاب The challenger of the sea (تحدى البحار) لمؤلفه آرثر كلارك وكتابه فى الخيال العلمى The deep range وفيه قدم تصوراته عن كيف ولماذا سنتجه فى تفكيرنا إلى تربية الحيتان .

«تبلغ قيمة اللحوم والزيوت المستخلصة من حوت واحد حوالى ٢٠,٠٠٠ جنيه استرلينى ، ولكن أعداد الحيتان آخذه فى الانحدار بسبب إقبال الناس على اصطيادها ، كما أن الماشية يمكن أن تتعرض أيضا للانقراض إذا شن الإنسان حملة لاصطيادها ، ولكنها تتزايد إذا تمّ تربيتها فى المزارع .

اقترح كلارك فى كتابه أن الحيتان العملاقة يمكن تربيتها والعناية بها فى مزارع كبيرة حيث يتم تنظيم حركتها ببناء حواجز إلكترونية تحت الماء، وبهذه الطريقة يمكن حمايتها من أعدائها فى الطبيعة ، ومن هواة الصيد، تماما كما يقوم مربو الماشية بحماية قطعان الماشية من هجوم الذئاب والثعالب واللصوص أيضاً .

واستطرد كلارك فى كتابه قائلاً : «إن الحيتان العملاقة آكلة النباتات يمكن تربيتها كقطعان الماشية بالرغم من أوزانها الضخمة التى تصل إلى مائة طن أو أكثر .

وبالطبع ستكون حدود مزارع الحيتان غير ثابتة نظراً لتحركها من المناطق القطبية حتى خط الاستواء وفقا للموسم . ولا شك أن إقامة مثل هذه المزارع الكبيرة ستكون مكلفة للغاية بحيث لا يمكن لدولة واحدة أن تتولى مهمة التنفيذ ولكن يمكن تنفيذها عن طريق اشتراك مجموعة من المؤسسات الدولية ذات الثراء الواسع التى تستطيع ممارسة المهنة وفى الوقت ذاته حماية مزارعها من السرقة أو القتل من المؤسسات الأخرى المنافسة ، قد تكون الصورة قاتمة بعض الشيء ولكن الحياة فى القرن الواحد والعشرين بالنسبة لمزارع الحيتان ستكون مليئة بالإثارة إلى حد تصور استخدام الغواصات النووية فى حماية قطعان الحيتان بنفس الطريقة التى نراها فى أفلام الغرب القديمة عندما كنا نرى بطل الفيلم ممسكا بيده بحبل طويل فى طرفه أنشوطة لصيد الحيوانات ، وهكذا من المحتمل أن نسمع فى المستقبل القريب عن راعى حيتان Whale boy مثلما كنا نسمع قديماً عن Cow boy (راعى بقر) .

مثل هذه المزارع تعمل على زيادة أعداد الحيتان وتعمل على تربيتها وحياتها حتى وقت ذبحها لتشكل مصدراً إضافيا لتغذية بلايين الناس كما يمكن الاستفادة من ألبان الإناث لإنتاج أغذية جديدة مفيدة .

* * * * *



الصراع على نقطة الماء فى المستقبل كفيل بإشعال الحروب .. جبال الثلج هى الحل

يمكن القول إن القرن التالى سيشهد العديد من الصراعات حول نقطة الماء بنفس الطريقة التى شهد فيها القرن العشرون العديد من الصراعات والمنافسات المحمومة حول الهيمنة على آبار البترول .

ولعل أكبر مصدر للمياه العذبة فى المستقبل سيكون جبال الثلج حيث يتجه التفكير نحو سحبها من المناطق القطبية إلى المناطق المعتدلة . تبلغ جبال الثلج ارتفاعا شاهقا وحجما مهولا لدرجة أن بعضها يبلغ حجما يقارب حجم مدينة صغيرة ، وأكبر جبل ثلجى رصدته إحدى قطع الأسطول السوفيتى عام ١٩٦٥م التى كانت تتجول فى منطقة تبعد عن الأرض بمسافة ٥٠٠ كليومتر وقدرت مساحة الجبل الثلجى بحوالى ٣١٠٠٠ كيلومتر مربع وهى مساحة أكبر قليلا من مساحة بلجيكا .

خلال الحرب العالمية الثانية فكر القادة العسكريون جديا فى الاستفادة من جبال الثلج فى القطب الشمالى بجرها إلى مناطق القتال واستخدامها كحاملات ، للطائرات(*) ولكن سرعان ما واجه المشروع العديد من العقبات حيث لا يمكن نقل هذه الجبال الثلجية بسرعه تزيد عن ٢ عقدة حفاظا عليها من التحطم .. ولا شك أن هذه السرعة البطيئة تجعلها هدفاً سهلاً لطائرات العدو . علاوة على ذلك واجه التنفيذ عقبة أخرى أكثر أهمية هى عدم استواء

(*) كان اللورد مومنتباتن متحمسا بدرجة هائلة لهذه الفكرة وأثناء انعقاد المؤتمر العسكرى الإنجليزى ـ الأمريكى فى كيوبيك عام ١٩٤٣ أطلق مقذوفا ناريا من مسدسه نحو لوح من الثلج لإثبات أنه سيقاوم حرارة الاحتكاك الصادرة من عجلات الطائرات أثناء انطلاقها ، وعند سماع صوت الرصاصة صاح أحد الجنود المكلفين بالحراسة : يا إلهى إنهم يتبادلون إطلاق النار !

سطح معظم جبال الثلج ،كما أن بذل أى محاولة لتسوية السطح يحتاج إلى وقت طويل ومصاريف باهظة .

قدر علماء الأوقيانوغرافيا (علم المحيطات) في جامعة كاليفورنيا أنه عند سحب خمسة عشر كيلومترا من ثلج القطب الشمالى إلى كاليفورنيا يمكن إمداد مدينة لوس أنجلوس بالماء العذب لمدة شهر ويمكن تنفيذ هذه المهمة على الوجه التالى :

يمكن لثلاث سفن ضخمة سحب جبل ثلج يبلغ طوله ١٥ كليو متراً مستغلين تيار Humbolt الذى ينطلق بمحاذاة الشاطئ الغربى لأمريكا الشماليه، عندما يبطئ هذا التيار فى المسافة ما بين بيرو وإكوادور تعمل السفن الضخمة على توجيه جبل الثلج نحو تيارات مائية أخرى أكثر ملاءمة حتى يستقر فى آخر الأمر عند لوس أنجلوس ، تستغرق الرحلة حوالى سنة وغالبا ما يفقد الجبل نصف حجمه تقريبا أثناء الرحلة ، ولكنه مع ذلك يبقى محتفظا بحوالى ٢٥٠,٠٠٠ مليون جالون من الماء العذب ، يمكن أن يستقر هذا الجبل على شاطئ ضحل ويحاط بخزان عائم . وبسبب أن الماء العذب أقل كثافة من الماء المالح ، لذا يتنظر أن يظل جبل الثلج طافيا على السطح ، ويمكن لمدينة لوس أنجلوس ضخ الماء عن طريق أنابيب تسحب احتياجاتها من الماء .



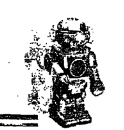


السياحة فى المناطق القطبية

ساد الاعتقاد فى إمكانية إقامة مشاريع سياحية فى مناطق جبال الثلج وإقامة فنادق وشقق فاخرة فوق أو تحت جبال الثلج إلا أنه سرعان ما خمدت هذه الفكرة فى المهد لعدة أسباب أهمها أن جبال الثلج معرضة للانقسام إلى جزئين أو أكثر كما أنها معرضة للانقلاب رأسا على عقب فجأة وبدون إنذار ، وبناء على ذلك أصبح التمتع بمياه البحار هو الأكثر شيوعا ، ظهرت الوسائل الحديثة للتمتع بالرياضات المائية فى القرن الماضى أى منذ مائة عام فقط وقبلها اقتصرت وسائل التمتع بالبحار على السياحة والإبحار وصيد السمك والتجول فى المحيط ، ظلت هذه هى الأنشطة المعتادة للتمتع بمياه البحر حتى عام ١٩٤٣ عندما اخترع Jacques Yves Causteau جهازا للتنفس تحت الماء الذى شاع استخدامه بواسطة العلماء والمهندسين والغواصين فى زمن الحرب ، وفيما عدا ملحمة ڤيرن (كاتب فرنسى عنى بتأليف الروايات العلمية) ، فإن كل كتاب الأدب فى العالم حتى ذلك الوقت لم يتناولوا فى كتبهم أى ذكر عن أعماق البحار واقتصر حديثهم فى كل الأحوال على ما يحدث على سطح الماء ولكن تزخر القصص اليوم بالعديد من المغامرات التى يرتدى أبطالها ملابس الغوص فى أعماق بعيدة فى البحار ، وأحيانا تقرأ عن قصص حقيقية لأفراد قاموا بمفردهم برحلات طويلة للدوران حول الكرة الأرضية باستخدام ألواح خشبية يشد بعضها للبعض وتستخدم كوسيلة للطفو والإبحار فى مياه المحيطات والواقع أن مثل هذه السفن لا تكون للتسلية أو المغامرة فقط ولكنها فى الأغلب لتحقيق بعض الأغراض العلمية . مثل ما فعل Thor Heyerdahl الذى جاب البحار لإثبات

صدق عدة نظريات عن نظم الهجرة للأجداد كما استخدمت هذه السفن أيضا فى دراسة الحيوانات العديدة فى البحار ولا شك أن السفن ذات المحركات تعتبر عديمة الفائدة ولا تصلح لدراسة الحيوانات فى أعماق البحار حيث تصدر عن محركاتها أصوات تتسبب فى إفزاع الحيوانات . فى عام ١٩٤٧ حاول Hey-erdahl وزملاؤه القيام برحلة على متن السفينة Kon Tiki المصنعة من أخشاب يشد بعضها البعض لتجوب المحيط الهادى ، نفذوا برنامج الرحلة فى صمت دون أن تصدر عنهم أصوات مزعجة تفزع المخلوقات المحيطة بهم ، وأثناء الليل شاهدوا العديد من الأسماك التى تصدر عنها أضواء غريبة لا يمكن رؤيتها فى ضوء النهار ، وكلما زاد الظلام فى الأعماق زاد ظهور المخلوقات الضخمة وبعضها يبلغ حدا من الكبر يفوق سفينة الأبحاث نفسها ... وفى المستقبل سيظل الإنسان محتفظاً بهذه الطرق البدائية كلما ظهرت الحاجة لاكتشاف المخلوقات البحرية .





حكايات غريبة عن المخلوقات البحرية

كان الهدف الأسمى للرحلات القديمة فى البحار منذ عصر هوميروس هو البحث عن المخلوقات البحرية الضخمة التى كثيرا ما أثارت انتباه القدماء وبالذات فى قصة الأوديسا وكيف قام Ulysses بتوجيه سفينة بين Charybdis ، Scylla حيث توجد الدوامات المائية العنيفة وحيث يقبع الوحش عديد الرءوس الذى ينتشل البحارة من فوق ظهر السفينة .

هل يمكن أن يكون لهذه القصة نصيب من الحقيقة؟ الإجابة بنعم . الوحش فى القصة يماثله اليوم Architeuthis الحبار (حيوان - رخوى) وهو حيوان له شكل الأخطبوط الضخم له ثمانية أذرع بها مجسات ضخمة يعيش عادة على عمق لا يقل عن ١/٢ كيلو متر تحت سطح الماء ويعتبر حوت العنبر غريمه اللدود وهو من الثدييات التى تغوص إلى أعماق سحيقة ليلتهم الحبار ، ويعتقد أن الحبار هو الأساس الذى بنيت علية الحكايات عن حيوان الكركن فى الحكايات الترويحية القديمة ، هذا الحيوان الذى دارت حوله حكايات طويلة عن قدرته على سحب السفن الكبيرة إلى قاع البحار ليلتهم سكانها (وفقا لرواية نشرت عام ١٧٥٢ فإن الكركن كان قادرا على تكوين دوامة هائلة فى الماء تكفى لسحب أكبر السفن إلى قاع المحيط . ولكن بالرغم من مشاهد الرعب الهائلة التى رأيناها فى فيلم عشرين فرسخًا تحت الماء الذى أنتج عام ١٩٥٤ والتى تصور صراعا مريرا بين الأخطبوط وحيوان آخر إلا أنه لا توجد دلائل مؤكدة تشير إلى أن واحدا من هذه الحيوانات هاجم غواصة أو سفينة) .

يعتقد أن الكركن له وجود ولكن يعتقد أيضا أن الحديث عن حجمه وميوله العدوانية للإنسان مبالغ فيها إلى حد كبير ، ومن المعروف أن أكبر حبار عرفه الإنسان شوهد عام ١٨٧٨ على ساحل نيوفوندلاند وبلغ وزنه ٢ طن وطول جسمه فقط ـ دون الأذرع ـ٣ م وقطر عينه ٤٠ سم .

يوجد أكثر من سبب يجعلنا نعتقد أن الحبارات كبيرة الحجم توجد فى القاع. (وقد شوهد ذات مرة حوت العنبر وهو يعانى من جراح إثر معركة دامية مع الحبار، مما يوحى أن حجم الحبار الذى تسبب فى إحداث هذا الجرح الغائر لا يقل عن ٢٨ م (ويعتقد أن هذا الحبار أكبر من الديناصور "Tyrannosaures rex." وهو من الديناصورات الضخمة التى تتغذى على اللحم بمقدار الضعف).

ولا شك أن البحث عن هذا الوحش الضخم سيكون فى المستقبل واحدا من أهم ما يشغل بال العاملين فى استكشاف أعماق البحار ومصدر إثارة للكثيرين ممن يعملون فى هذا المجال.

يعتقد بعض خبراء البحار أن استكشاف حيوانات البحار مرت بثلاث مراحل؛ الأولى عندما كانت هذه الحيوانات الضخمة مجرد إشاعات وحكايات مجهولة وغير محددة المعالم. المرحلة الثانية عندما تأكدنا أنها مخلوقات حقيقية، المرحلة الثالثة عندما تغلب الإنسان على مخاوفه فقرر أن يصطادها. وبمجرد اكتشاف أحفادنا الطريقة المناسبة لاقتحام أعماق المحيطات، فإنهم بلا شك سيغامرون بالغوص فى هذه الأعماق للبحث عن الحبار العملاق، ولابد أن نأمل أن تلقى هذه الحبارات نفس المعاملة التى نحاول تقديمها اليوم للخرتيت والأفيال التى نعرضها فى حدائق مفتوحة.

**** أسماك القرش تقاوم السرطان والأمراض المعدية :**

ستلقى أسماك القرش اهتماما متزايدا فى المستقبل، وقد يرجع ذلك إلى حد ما بسبب توحشها ولاشك أن الحيوانات البرية المتوحشة تلقى نفس الاهتمام، وفى قصة كنوز الملك سليمان نجد البطل يكره الأسود ويتمنى انقراضها ولكن الناس ما زالت تعشق السفر إلى سفارى إفريقيا لمراقبة ملك الغابة على الطبيعة وهم قابعون داخل سياراتهم اللاندروفر.

تواجه القروش خطر الانقراض ومن بين حوالى ٤ بلايين سمكة قرش تطوف الآن محيطات العالم فإن حوالى ١٠٠ مليون منها (أى ٢٪) تختفى كل سنة،

وتشير هذه الإحصائية إلى احتمال انقراض بعض الأنواع من القروش خلال قرن من الزمان ، يوجد اليوم سعار لقتل أسماك القرش ، وبالطبع فإن الأعداد التى يقتلها الإنسان من سمك القرش تفوق بكثير الأعداد أن تلتهمها أسماك القرش من الإنسان ، وفى الواقع أن أسماك القرش تهاجم عدداً يتراوح ما بين ٥٠ – ٧٥ شخصاً كل عام وتتسبب فى مصرع ٥ – ١٠ أفراد وفى المقابل فإن الإنسان يقضى على ١٠٠,٠٠٠ سمكة قرش كل عام . وهذه بلا شك مأساة بكل الحدود . فالإنسان لا يكتفى بقتل أسماك القرش الكبيرة ولكنه مستمر فى عدوانه حتى على الأنواع الصغيرة التى لا يزيد طولها عن متر ، قد يعزى السبب جزئيا إلى الرغبة فى الانتقام التى اكتسبها معظم الناس بعد مشاهدتهم لأفلام الفك المفترس ولكن السبب الرئيسى هو الرغبة فى الحصول على زعانفها وذيولها النحيفة حيث أصبح لتجارة أسماك القرش سوق رائجة وأرباح طائلة .

ولأسماك القرش خاصية غاية فى الغرابة حيث توجد بعيونها عدسات تقدر قوتها بسبعة أضعاف قدرة عدسات عيون البشر وهى بذلك يمكنها رؤية ضربات قلب السمك المفلطح وهو مدفون فى الرمال .

أشار دكتور Carl Luer البيولوچى بجامعة فلوريدا إلى وجود خاصية طبية غاية فى الأهمية ، تنفرد بها أسماك القرش ، حيث إنها تحمى الإنسان من مرض السرطان والكثير من الأمراض المعدية ، بذل دكتور كارل جهوداً مضنية لإصابتها بالأورام السرطانية وذهبت كل جهوده سدى وبلا طائل . سجل كارل فى مذكراته : «لو نجحنا فى معرفة الأسباب التى تجعل سمك القرش يقاوم الإصابة بمرض السرطان لتوصلنا إلى طريقة فذة لإنقاذ البشرية من هذا الداء» .

وباختصار قد تتوافر لإنسان المستقبل أسباب وجيهة تجعله يحرص على المحافظة على أسماك القرش لأسباب تتعلق بالعلاج الطبى وقد يفكر إنسان المستقبل فى إقامة «سافارى قرش» تماثل «سافارى الحيوانات» ويكون ذلك بإسقاط أقفاص متينة يقيم فيها أفراد من البشر للتمتع بمشاهدة أسماك القرش وهى تتجول فى مياه المحيطات بحريتها .

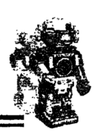


الغوص فى أعماق المحيطات .. متعة المستقبل
التنفس تحت الماء بدون أجهزة

ستتوافر فى المستقبل وسائل عديدة للهواة تمكنهم من الغوص إلى أعماق بعيدة فى مياه البحار وهم يرتدون ملابس خفيفة وأمتعة تغطى الوجه ومزودين بأجهزة للتنفس .

وبمرور الأيام فى المستقبل ينتظر حدوث تحسن ملحوظ فى ملابس وأجهزة التنفس للغواصين ، يمكن للناس حالياً باستخدام الأجهزة الحالية الغوص إلى مسافة ٦ أمتار تحت سطح الماء باستخدام أجهزة التنفس الحديثة التى تحتوى على خليط من الأكسوچين والنتروچين (وهى المكونات الأساسية للهواء العادى) يمكن للشخص البقاء تحت سطح الماء لمدة ٣/٤ ساعة وعند عمق ٤٥م، ويمكن زيادة هذا العمق بمقدار ٣ أضعاف باستخدام خليط من الأكسوچين والهليوم ليحل محل النتروچين . الغواصون الذين تأقلموا على الضغوط العالية فى أعماق البحار قادرون على الغوص إلى أعماق تبلغ حتى ٦٥٠ متراً وهم يرتدون ملابس مرنة ويحتمل فى المستقبل الغوص إلى أعماق أكبر .

فى عام ١٩٨٩ عرضت دور السينما فيلما من الخيال العلمى تحت اسم الهاوية The Abyss وفيه يغوص بطل الفيلم إلى آلاف الأمتار ، والأمر المثير فى الموضوع أنه يتنفس بالسوائل بدلا من الغاز ، يعتمد هذا الجزء من الفيلم على حقيقة علمية حيث يقوم البطل بتنفس خليط مسال مكون من الكربون والفلورين مع فقاقيع من الأكسوچين يعرف باسم Pics وبالرغم من أن التجارب الحالية ما زالت فى مراحلها الأولى وأن معظم الناس لديهم صعوبات فى التنفس عن طريق خليط السوائل السابق إلا أنه من المأمول فى المستقبل أن يتمكن بعض أحفادنا من العيش فى أعماق البحار لفترات زمنية طويلة وهم يستنشقون السوائل السابقة بعد التدرب عليها منذ الصغر .



الخصخصة فى برنامج الفضاء الأمريكى

فى المستقبل سيزداد الناس ثراء ، وفى الوقت ذاته ستقل مصاريف الانتقال إلى الفضاء ، ونتيجة لذلك يصبح حلم قضاء الأجازة السنوية أو شهر العسل فى محطات الفضاء حقيقة واقعة ، يمكن فى المستقبل تكوين شركات عملاقة تتولى مسئولية نقل الركاب من وإلى الفضاء فى رحلات منظمة تشابه رحلات الطيران الحالية ، وهكذا يمكنك حجز أماكن فى فندق هيلتون فرع القمر أو فندق ماريوت فرع المريخ ! وبهذه الطريقة يتحرر الإنسان نهائيا من قيد الارتباط بالأرض ، قد يبدو ذلك حلما بعيد المنال ، خاصة بعد الانفجار المروع الذى لحق بمكوك الفضاء Challenger عام ١٩٨٦ وكذا بعد انهيار الاتحاد السوفيتى حيث شهد العالم بعد هذه الحوادث تكاسلا كبيراً فى برامج رحلات الفضاء التى يقودها رواد . مر أكثر من ربع قرن منذ خطا الإنسان أول خطواته على سطح القمر ، وبعدها لم تحدث أى مبادرة شجاعة أخرى بطلها أحد رواد الفضاء كما اختفت الأنباء المثيرة التى تصاحب عادة سفر الإنسان فى رحلات الفضاء . وفى الوقت نفسه زادت الأحاديث الحامية عن رواد الفضاء وعن التفكير فى تأسيس قواعد دائمة على القمر يعيش فيها الإنسان ، كما سمعنا عن مشاريع عملاقة لإرسال الإنسان فى رحلات إلى المريخ ، مجرد أحاديث حماسية ومقالات مثيرة ولكن أين ذلك من أرض الواقع .؟!

تمت فى عام ١٩٧٢ آخر رحلة لاثنين من رواد الفضاء إلى القمر ومضت بعدها ثمانية عشرة عاما كاملة دون حدوث أى رحلة إلى القمر يقودها رواد ، وفى عام ١٩٩٠ أرسل اليابانيون قمراً صناعيا أيضا بدون رواد ليتخذ لنفسه مدارا حول القمر لدراسة المواقع التى تصلح لهبوط الإنسان عليها فى المستقبل .

بعد مرور ثلاث سنوات أخرى انطلقت سفينة الفضاء الأمريكية Clementine لإجراء تجارب عسكرية يصعب إجراؤها فى مدار حول الأرض نظرا لصدور تحريم دولى لإجراء مثل هذه التجارب على الأرض، اقتصر اشتراك رواد الفضاء على رحلات الاتحاد السوفيتى التى تنطلق فى مدار الكرة الأرضية وعلى رحلات مكوك الفضاء الأمريكى التى تتكلف الرحلة الواحدة منها ٥٠٠ مليون دولار .

أذيع فى السنوات الأخيرة سيل من التقارير الرسمية وشبه الرسمية التى توصى بضرورة الاستمرار فى الاستثمار فى مشاريع الفضاء ، أذيع عام ١٩٦٩ (عام سفينة الفضاء Apollo 11 أول هبوط على سطح القمر) أن وكالة NASA قد أعدت العدة وجهزت التنظيمات ووفرت التكنولوچيا اللازمة لهبوط الإنسان على المريخ خلال خمسة عشر عاماً . أى عام ١٩٨٥ وهو الأمر الذى لم يحدث قط. عند عودة Apollo 11 من رحلتها إلى القمر أعلن Spiro Agrew نائب الرئيس الأمريكى عن اعتزام أمريكا القيام برحلة عليها رواد إلى المريخ قبل حلول عام ٢٠٠٠ ولكن شيئاً لم يحدث ، نادى Thomas Paine المدير السابق لوكالة NASA بضرورة الاستمرار فى برنامج إعداد الرواد وبعدها أعلن رائد الفضاء Sally Ride ضرورة الاستمرار فى استكشاف الفضاء للحفاظ على هيبة أمريكا ولدفع العلم خطوات إيجابية إلى الأمام ولرفع مستوى المعيشة . وفى العام التالى كرر Stafford نفس المعانى ، فى ١٩٨٩ قدم الرئيس الأمريكى Bush برنامجه لاستكشاف الفضاء والعودة إلى القمر . وهذه المرة ليس للزيارة فقط ولكن للإقامة والمعيشة وحدد لذلك عام ٢٠٠٠ كما حدد عام ٢٠١٩ لهبوط الإنسان على المريخ أى فى العيد الخمسين لهبوط الإنسان على سطح القمر .

استطاعت وكالة NASA أن تسلب الناس أحلامهم الوردية عندما أعلنت أن تكاليف الرحلة إلى المريخ فقط تصل إلى ٤٠٠ مليون دولار (والحقيقة أن هذه

التقديرات لا تتطابق إطلاقا مع الواقع الذى قد يتضاعف إلى عشرة أضعاف عند التنفيذ الفعلى) . ارتاع أفراد الكونجرس الأمريكى عند سماعهم لهذا الرقم وأصرت على رفض المشروع المقدم من بوش ، وتكرر الرفض لمدة ثلاث سنوات متتالية . وبعدها تولى كلينتون إلغاء المشروع بالكامل .

نشرت التقارير السابقة على أوراق فاخرة مزدانة برسومات جميلة ولها أغلفة فاخرة .. ظهر على أحد الأغلفة أربعة رواد للفضاء وهم يقفزون فوق سطح المريخ تحت عنوان «نظرة مثيرة لسنواتنا الخمسين المقبلة فى الفضاء» وألمح المقال إلى احتمال استئناف الاستثمار والإنفاق فى مشاريع استكشاف الفضاء ، وتم تصوير مشروع بوش على هيئة رجل فضاء يقف على مدخل أمريكا ويظهر فى خلفية الرسم القمر و المريخ وكلها مرسومة بألوان مثيرة وجذابة . بمعنى أنه تم إظهار هذه الآراء بصورة مثالية على أن يتم تنفيذها بالكامل بالمال العام وتخلو التقاريرمن أية إشارة توحى باحتمال اشتراك المؤسسات الخاصة برجال الأعما ل. وطبقاً لهذه التقارير سيتم الاستعانة فى كل الأحوال برجال فضاء محترفين ، وباختصار فإن المشروع قومى يتم الإنفاق عليه من المال العام وغير مسموح لمؤسسات خاصة المساهمة فى المشروع بغرض تحقيق أرباح خاصة لها .

وبالرغم من كل التقارير والوثائق المتفائلة ، ظلت برامج الفضاء فى حالة ركود فيما عدا إقامة محطة فضاء دولية تحت اسم Alpha تشترك فيها أمريكا – روسيا – أوروبا – كندا – اليابان . والتبرير السياسى لذلك هو إتاحة الفرصة لتجهيز أعداد ضخمة من الوظائف الأرضية . أما بالنسبة للقمر ، المريخ والأماكن الأكثر عمقاً فستظل من وجهة نظر رجال السياسة تعنى السقوط والضياع فى مستقبل غامض .

ولكنها بلا شك نظرة خاطئة . ولنعترف بداهة أن الحكومات لا تقبل الإنفاق على غزو الكواكب لأنها ببساطة غير مسئولة عن هذه الأعمال ولأنها تعطى أولوية خاصة للإنفاق على الصناعة .. ولكن احتياجات الصناعة هى بعينها

احتياجات برامج الفضاء ، ذلك لأن مشروعات الصناعة تهدف فى النهاية إلى تحقيق أرباح ، وعندما يصبح الهدف من مشاريع الفضاء تحقيق عائد مالى مجز وأرباح كافية ، وقتها سيتكالب الناس على الإنفاق على هذه المشاريع بغرض الاستفادة من الأرباح .

وبناء على ما سبق يجب النظر إلى برنامج أبوللو للفضاء الذى نجح فى الهبوط على سطح القمر على أنه حادث شاذ وهو على أية حال واحد من أهم الأحداث غير المألوفة فى التاريخ ، وبالرغم من التكنولوچيا الحديثة والخبرات العلمية الهائلة التى اكتسبتها البشرية من وراء تنفيذ برنامج أبوللو (لا يستطيع أحد إنكار أن المجتمع الإنسانى تقدم خطوات هائلة إلى الأمام بفضل برنامج أبوللو) إلا أن الواقع يؤكد أن هذا البرنامج تم تنفيذه بأمر مباشر من الرئيس الأمريكى كيندى الذى أراد أن يثأر لكرامة أمريكا التى أهينت بسبب التفوق السوفيتى فى سباق برنامج الفضاء . فى هذه المرحلة من تاريخ أمريكا لم يتوقف أحد كثيراً أمام النواحى الاقتصادية والتكاليف الباهظة اللازمة لتنفيذ المشروع . والتى بلغت تكاليفها آنذاك أكثر من تكاليف حرب الخليج سنة ١٩٩١ .

لا مفر إذن من رصد ميزانية ضخمة للغاية لتنفيذ برنامج رحلات الفضاء ويرجع ذلك إلى صعوبة الحصول على الخامات اللازمة للسفر إلى الفضاء بأسعار رخيصة . من المعروف أن الرحلة الواحدة لمكوك فضاء أمريكى تتكلف عدة مئات من الملايين من الدولارات وفى الواقع أن تكاليف وضع كيلو جرام واحد فى مساره من الفضاء تبلغ ١٠,٠٠٠ دولار . ولهذا السبب كانت المؤسسات الخاصة لا تجازف إطلاقا فى الاشتراك فى برامج الفضاء فيما عدا الأقمار الصناعية الخاصة بالاتصالات نظرا لأنها تحقق أرباحا مجزية.

أى شخص يتابع انطلاق الأقمار الصناعية يدرك على الفور السبب الرئيسى فى ارتفاع التكاليف .. إنها البيروقراطية الحكومية ، عند انطلاق أى قمر صناعى من قاعدة كيندى بفلوريدا لا يقل عدد الفنيين العاملين بالمشروع عن

٢٠,٠٠٠ شخص يتابعون العمل من قاعدة الانطلاق بفلوريدا ومن مركز المتابعة فى هيستون ، تخيل معى مصير شركات الطيران عند إدارتها للعمل بنفس الأسلوب المتبع فى محطات الفضاء ، سيحدث حتما تأخير لعدة ساعات لجميع الرحلات ؛ لأن كل عملية إقلاع تتطلب عدة شهور من التجهيزات وعند حلول لحظة الإقلاع يكتشف فى اللحظة الأخيرة وجود عيب فنى يؤدى إلى تأجيل الرحلة لعدة أسابيع أخرى . مثلما حدث عند اكتشاف ثقوب أحدثها طائر نقار الخشب فى طبقة الفوم (المطاط الرغوى) العازلة لخزان الوقود الرئيسى لمكوك الفضاء .

ومن الأمور المبشرة بالخير أن حل المشكلة فى متناول اليد عن طريق تقديم الإغراء الكافى للمؤسسات الخاصة للمساهمة والاشتراك فى هذه المشاريع العملاقة . وهو ما حدث بالفعل فى أعقاب رفض أعضاء الكونجرس الأمريكى لمشروع SETI حيث تقدمت بعض الشركات الخاصة للاشتراك فى برنامج مشترك مع مؤسسة NASA وباستثمار قدره ١٠ مليون دولار سنويا . ساد الاعتقاد لدى الجميع عقب إلغاء الكونجرس الأمريكى للمشروع المقدم من مؤسسة NASA أن أى محاولة لاكتشاف وجود حياة أخرى فى الكون محكوم عليها بالفشل (حتى نهاية القرن العشرين على الأقل) ولكن ذلك لم يحدث بسبب تلقى المؤسسة لعدة مساعدات مالية ضخمة من أسماء لامعة من أمثال آرثر كلارك ، جوردن مور ، ودافيد باكار وغيرهم من مؤسسى شركة Hewletl packard Computer - الذين تبرعوا بمبلغ ٥ ملايين دولار لاستكمال المشروع، وتأسست شركة جديدة باسم Phoenix (أى العنقاء) ولا شك أن الشركة الجديدة افتقدت الخبرة العميقة المتوافرة لدى مؤسسة NASA إلا أنها فى الوقت ذاته تحررت من عبء القيود البيروقراطية التى تسيطر على أعمال الـ NASA .

توجد الآن خطط طموحه لبناء قاعدة لإطلاق صواريخ من المفترض أن تحل

فى آخر الأمر محل مكوك الفضاء ويمكنها نقل البضائع والأفراد فى مدار حول الأرض ، والأمر المثير فى الموضوع كله أن تكاليف إقامة هذه الصواريخ إنتاج شركات خاصة تبلغ ١/١٠ تكاليف مكوك الفضاء .

يبنى الصاروخ الجديد باستعمال خامات جديدة لم يسبق استخدامها فى مكوك الفضاء ، والصاروخ له شكل قمعى وينطلق ويهبط فى وضع عمودى وبالتالى لا يحتاج إلى أجنحة ثقيلة ، لأنه لا يطير فى اتجاه أفقى ، كما يتميز الصاروخ بقوة تحمله ، فقد حدث أثناء إجراء اختبار للصاروخ أن تعرض للتمزق من تأثير انفجار مروع ، وبالرغم من ظهور فجوة عميقة على أحد جوانب الصاروخ ، إلا أنه لم يتحطم كما حدث فى مكوك الفضاء الذى تناثر إلى قطع صغيرة حيث لقى جميع أفراد طاقم الرواد مصرعهم فى حادث مشابه عام ١٩٨٦ .

يستخدم الصاروخ الجديد وقوداً كيميائيا معتاداً ولذا فهو معرض لمخاطر تشابه ما تعرض له مكوك الفضاء ، تمكن العاملون فى American Rocket Company (MMRoc) من التخلص من هذا العيب باستخدام وقود (هجين) حيث تعمل هذه الشركة على إنتاج صاروخ يحلق فى الفضاء حاملا ركابه وينطلق فى عمود ناتج عن احتراق المطاط ، يتكون وقود هذا الصاروخ من مطاط صناعى مما نصنع منه كرات الاسكواش ويسمى بالهجين لأنه يتكون من بولى بيوتادين Polybutadiene وأكسجين ، يمكن إدراك الطاقة الناتجة من احتراق هذه المادة عندما تعلم أن شريحة من هذا المنتج فى حجم كف اليد لا يزيد وزنها عن ١٠٠ جم تنطلق منها طاقة عند حرقها فى غرفة الاحتراق تكفى لإضاءة لمبة ١٠٠ وات لمدة ١٢ ساعة .

انطلاق مكوك الفضاء يصاحبه انطلاق ٢٣٠ طنا من كلوريد الأيدروچين (وهى نسبة لا تعمل على تلويث البيئة بقدر كبير ولكن عند تكرار التجارب تشكل هذه النسبة خطورة كبيرة) ، أما الصاروخ الجديد فلا يتسبب فى إحداث

تلويث للبيئة ؛ ذلك لأن وقود Polybutadiene ليس وقوداً نظيفا فحسب ولكن وقود داسر (دافع) أكثر أمنا من الوقود التقليدى ، فى الصواريخ التى تعتمد على الوقود الصلب يختلط فيها الوقود مع العامل المؤكسد لتكوين وقود دافع داخل غرفة الاحتراق وهذا يؤدى إلى العديد من الكوارث عند حدوث تفريغ إلكتروستاتيكى مسببا انفجارات مروعة ، وكثيرا ما تتعرض الصواريخ التى تعمل بالوقود السائل لأخطار الانفجار حيث يتم تخزين الوقود والعامل المؤكسد فى حجرتين منفصلتين ، وعند حدوث اتصال بينهما قبل التحكم فى أجهزة البدء فى الاستعمال يحدث على الفور الانفجار المروع . ولكن مع استخدام الوقود الجديد تختفى كل العوائق السابقة حيث يمكن نقل هذا الوقود بواسطة الشاحنات الكبيرة ويسمح لها بالمرور فى الشوارع الرئيسية دون الخوف من حدوث انفجارات . والأكثر أهمية انتفاء الضرورة لإخلاء الموقع عند الإعداد لانطلاق الصاروخ . ومع استخدام الوقود الجديد تنخفض تكاليف إقلاع الصاروخ بصورة ملحوظة .. حيث ينخفض الرقم السابق ذكره (١٠,٠٠٠ دولار لرفع ١ كيلو جرام فى مدار حول الأرض) إلى ١٠٠٠ دولار فقط ، وتتوافر احتمالات مشجعة لتخفيض المبلغ عن ذلك بكثير حتى تصبح تكاليف السفر إلى القمر مساوية لتكاليف الطيران من أوربا إلى استراليا . ، ويحتمل حدوث ذلك خلال القرن الحادى والعشرين ، وبذا تتوافر الفرصة للطيران فى الفضاء .. والتمتع بأجازة سعيدة فى فندق هيلتون فرع القمر !!





تذكرة ذهاب وإياب إلى القمر

القمر شريك دائم للكرة الأرضية وبدون هذا التابع الطبيعى بمواصفاته الحالية من حيث الحجم والمسافة لا يكون للكرة الأرضية أى أمل فى المستقبل بل يعتقد بعدم وجود الأرض ذاتها .

القمر ضرورى جدا ومهم لوجود الكائنات الحية على الأرض .. هذه الحقيقة المؤكدة لم يتوصل إليها العلم إلا خلال الربع الأخير من القرن العشرين . يمكن لكثير من أنواع النباتات والحيوانات أن توجد بدون القمر ولكن الحضارة الحديثة يصعب تواجدها فى غياب القمر ولا أمل فى استمرارها حيث تعمل جاذبية القمر على احتفاظ محور الأرض مائلا عند حدود ٢٢–٢٥° وبدون جاذبية القمر يصبح محور ميل الأرض مشوشًا ومختلطًا وبذا يصعب الرصد الدقيق لحالة الجو ولا يستطيع أحد التكهن بمواعيد دقيقة عن التقلبات الجوية وبالتالى لا يمكن توجيه إنذار مسبق قبل حدوث هجوم للثلوج أو التحذير بقرب التعرض لموجات شديدة الحرارة .

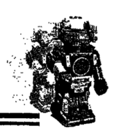
يوجد للأرض مجال مغناطيسى قوى (يعتبر قويا جدا بالنسبة لحجمها مقارنة بالكواكب الأخرى) يحمى سطح كوكب الأرض من الأشعة الكونية المميتة القادمة من أعماق الفضاء . تنشأ جاذبية الأرض من نشاط قلب الأرض (الذى يتضمن معادن منصهرة) وهو فى الواقع نتيجة مباشرة لفعل المد والجزر بتأثير القمر لبلايين السنين ، يعمل تأثير المد والجزر على إبطاء سرعة دوران الأرض. الأمر الذى يؤدى إلى قصر طول اليوم فتضعف أوراق النباتات والأشجار وتتساقط وتتناقص الغابات ، وعند انخفاض عدد النباتات (التى تقوم بامتصاص ثانى

أكسيد الكربون من الجو الذى تتنفسه الكائنات الحية) ، فإن نسبة ثانى أكسيد الكربون تزداد فى الجو وتنقص كميات الأوكسچين ويتعرض الإنسان للاختناق

لا يوجد فى المجموعة الشمسية قمر له حجم كبير بالمقارنة لحجم الكوكب الذى تتبعه مثل القمر . على سبيل المثال فإن عطارد وڤينوس(الزهرة) لا توجد لهما أقمار ، أما أقمار المريخ فهى ضئيلة أما أقمار الكواكب العملاقة مثل المشترى وزحل وأورانوس فتعتبر كلها صغيرة الحجم بالقياس لحجم الكواكب التى تتبعها(*) .



(*) فيما عدا شارون (القمر التابع لبلوتو) الذى يقترب حجمه من حجم بلوتو نفسه ولكن يحتمل أن بلوتو نفسه ليس كوكبا ولكنه قمر هارب من نبتون ، كما أن بلوتو شديد البعد عن الشمس وبالتالى فإنه شديد البرودة بحيث تستحيل الحياة على سطحه .



القمر ينشأ من اصطدام مروع

تعتبر الأرض كوكبًا محظوظًا لأنه منذ حوالى ٤٥٠٠ مليون سنة (حوالى ١٠٠ مليون سنة بعد تكون المجموعة الشمسية) اصطدم نجيم ضخم بالأرض بسرعة ٤٠,٠٠٠ كيلو متر / الساعة الأمر الذى أدى إلى حدوث انفجار يعادل بليون ترليون طن من مادة TNT شديدة الانفجار (يعادل ٥٠,٠٠٠ تريليون ضعف قوة القنبلة التى ألقيت على هيروشيما) ليقفز مرة أخرى إلى الفضاء مكونا أول وآخر قمر للأرض ، فى عام ١٩٩٥ عثر العلماء على الدلائل المؤيدة لهذا الحدث عندما انتهوا من دراسة المعلومات الواردة إليهم من سفينة الفضاء Clementine التى تولى جهازها للاستشعار عن بعد مسئولية فحص القمر حيث لوحظ أنه يحتوى على كميات من الحديد أقل بكثير من الكميات الموجودة فى القشرة الأرضية الأمر الذى يهدم النظرية القديمة القائلة بأن الأرض والقمر تكوّنا فى مكان واحد ومن نفس الخامات وهى النظرية التى اعتقد العلماء بصحتها لردح طويل من الزمان .

سواء اتخذ القمر شكله الكروى وقت الانفجار المروع أو اندمج تدريجيا بشكل كروى على مر العصور ، فإننا حتى اليوم لا نعلم على وجه اليقين كيف اتخذ القمر شكله الكروى ولعل التفسير الذى قدمه Comins هو الأكثر قبولاً حتى الآن حيث قال:

«كونت القطع المتناثرة الناتجة من التصادم حلقة ضخمة حول الأرض حيث اصطدمت الشظايا معا لتندمج القطع الصغيرة معا لتكوين قطع أكبر . وبدأ القمر فى التجمع بنفس الطريقة التى تكونت بها الأرض حبيبات الغبار وفى آخر الأمر عملت الجاذبية على تجميع هذه الأجزاء الصغيرة فى كتل أكبر تكتسب بدورها قدرة أكبر لجذب القطع الأكبر حجما .. وهكذا تجسد القمر .



ماذا لو غاب القمر؟

وهنا يتبادر للذهن سؤال ، هوكيف يكون الحال لو لم يصطدم هذا النجيم بالأرض ؟ كيف تكون صورة الحياة لو سار هذا النجيم فى مدار ينحرف عن مداره الأصلى بضعة سنتيمترات ؟.. هذه السنتيمترات القليلة تجعل النجيم ينطلق فى مسار يبعد عن الأرض آلاف الكيلومترات ليصطدم بكوكب المشترى أو يسقط فى الشمس وتصبح الأرض بدون قمر تابع لها .

الواقع أن الحياة تستحيل بدون القمر لأنه مسئول بصورة مباشرة أو غير مباشرة عن التقدم العلمى والتكنولوچى . إن الحياة لا يمكن أن تستمر على أرض خالية من القمر (أو على الأقل فإن الحياة تتخذ شكلا آخر مختلفاً) لأنه من المرجح أن الزراعة كان يصعب اختراعها ، ذلك لأن الإنسان الأول كان ؛ يجهل طرق التعرف على الوقت بدون رؤية الأوجه المختلفة للقمر ذلك أنه يعتبر بمثابة ساعة طبيعية .. منذ حوالى ١٠,٠٠٠ سنة اخترع أجدادنا القدامى أول تقويم عندما تعلموا طرق الاستفادة من أوجه القمر لتقدير وتحديد مواعيد الزراعة ومواسم الحصاد .

بدون القمر .. ربما اختفت صناعة المحركات النفاثة والصواريخ ؛ فقد استفاد إسحق نيوتن من القمر فى استنتاج قوانين الحركة ، خاصة القانون الثالث الذى فتح لنا الطريق لإعداد الخطط اللازمة لإنتاج المحركات النفاثة وبالتالى الطريق إلى رحلات الفضاء حيث يقول القانون الثالث إن لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه .



مشاريع المستقبل في القمر

رأينا فيما سبق ماذا فعل بنا القمر . والسؤال الذى يطرح نفسه فى هذه المناسبة .. ماذا سيفعل الإنسان بالقمر ؟ الإجابة : سيعود الإنسان مرة أخرى إلى القمر ، التاريخ نفسه يؤكد ذلك ، لم يحدث من قبل أن وطأ الإنسان بقدمه أرضا مًّا لأول مرة إلا وعاد لزيارتها واستكشافها مهما بعد به الزمان*. وقد يعتقد البعض كذب هذه المقولة ولكنها على أية حال كغيرها من المقولات معرضة للخطأ .

يوجد سبب آخر يجعلنا نؤكد حتمية رجوع الإنسان مرة أخرى إلى القمر ، وهو التقدم الحادث فى تكنولوچيا الفضاء ومن المؤكد أن التقدم الهائل فى تكنولوچيا الفضاء يسير فى خط متوازٍ مع التقدم فى الحضارة الإنسانية لأنها تستفيد من المخترعات الحديثة المصنعة بغرض تحسين الأداء فى سفن الفضاء والتى تستخدم بدورها فى الأغراض المدنية .

**** لماذا السفر إلى القمر؟**

لا أحد يعرف على وجه الدقة ، متى يعود الإنسان إلى القمر ومن المرجح أن يتم ذلك خلال القرن الواحد والعشرين ، وتزايد احتمالات تحقيق هذا الهدف خلال النصف الأول من القرن القادم . ولكن لماذا السفر إلى القمر؟ قد يكون الدافع هو البحث عن مصدر رخيص للطاقة . قد يبدو الأمر غريباً ومدهشاً ... ولكن سرعان ما تزول أسباب الدهشة عندما تعلم أنه يمكن الحصول على أفضل عائد اقتصادى من الطاقة الشمسية عند التعامل معها على سطح القمر .

* نعلم من مراجعة التاريخ أنه دائما تمر فترات زمنية طويلة بين الاكتشاف وبين استثمار وجنى ثمار هذا الاكتشاف .. على سبيل المثال مرت ١٢٣ سنة بين أول رحلة لكلومبس لاكتشاف أمريكا وبين إبحار السفينة التالية Mayflower ، انقضى حوالى نصف قرن ما بين اختراع التليفون وبين استخدامه على نطاق واسع .

بدأت أول محطة لاستخدام الطاقة الذرية في التشغيل بعد مرور ٣٦ سنة من اكتشاف رزرفورد لانشطار الذرة ومر عقدان كاملان بين رحلة أورفيل رايت عام ١٩٠٥م وبين أول رحلة تعبر المحيط الأطلنطى دون توقف .



استثمار موارد وثروات القمر

تعتبر الطاقة الشمسية أقدم وسائل التكنولوجيا فى العالم . مهد اختراع النار والزراعة والاستفادة من الشمس فى تهيئة الظروف المناسبة للإنسان للاستقرار فى مكان واحد بدلا من الهجرة من مكان لآخر .

اجتهد الإنسان منذ العصور السحيقة الموغلة فى القدم فى البحث عن الوسائل الكفيلة بتحقيق أكبر استفادة ممكنة من الشمس حيث أقام الهنود الحمر من هنود الأريزونا ونيومكسيكو منازلهم بحيث تستقبل أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس فى موسم الشتاء ، وفى سنة ٤٠٠ قبل الميلاد كتب الفيلسوف زينوفون (مؤرخ وقائد عسكرى يونانى) أعظم وصفة طبية لتحقيق أقصى استفادة من الطاقة الشمسية عندما يكون الجانب الجنوبى من المنزل عاليا ليساعد على مرور أكبر كمية ممكنة من ضوء الشمس بينما يكون الجانب الشمالى منخفضا لاتقاء رياح الشتاء .

وفى القرن العشرين تعلمنا الاستفادة من الطاقة الشمسية حيث تتضمن كل سفينة فضاء تتخذ مداراً حول الأرض على أجهزة تستفيد من الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء اللازمة لتشغيلها أثناء انطلاقها فى مدارها . تستفيد كل الأقمار الصناعية المنطلقة فى الفضاء من الحقيقة العلمية التى تؤكد أن الفضاء حول الأرض مغمور بالطاقة الشمسية التى تكون على هيئة ضوء يمكن تحويله إلى كهرباء .

يحتاج الإنسان إلى مصادر دائمة لإنتاج الطاقة ، ولا شك أن إنتاج كميات كبيرة من الطاقة يحتاج إلى تكاليف ومصاريف باهظة ، ومن المعروف أن مصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم والبترول مصيرها فى آخر الأمر إلى الانتهاء ، والأكثر أهمية أن البترول بالذات أخذ فى التناقص وينتظر أن يصبح الحصول عليه فى القرن القادم مشكلة ، الأمر الذى قد يؤثر بشكل مباشر فى إنتاج

الكهرباء وسيواجه قادة السيارات مشاكل جمة فى توفير الوقود لمركباتهم(*) . وحتى مع افتراض أن إنتاج البترول بقى على حاله دون تغيير فإن الاستمرار فى الاعتماد على البترول يلقى اعتراضات مهمة من الكثيرين نظراً لأن نواتج الاحتراق تؤدى إلى زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو ، الأمر الذى يؤدى فى النهاية إلى رفع درجة حرارة الكرة الأرضية والإحساس بالاختناق . كما أن الاعتماد على الطاقة النووية مكروه بسبب تكرار حوادث التسرب الإشعاعى وما يعقبه من كوارث .... ولكن باستخدام أقمار الطاقة الشمسية (عند الانتهاء من بنائها) سوف يستخدم الإنسان مصدرا حرا للطاقة ، لا يتسبب فى تلوث البيئة وسوف تقام هذه الأقمار فى منطقة تغطيها أشعة الشمس ٢٤ ساعة فى اليوم ولمدة ٣٦٥ يوما فى السنة وتدور فى مدار ثابت على ارتفاع ٣٦٠٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء..

فى عام ١٩٦٨م . تقدم Peter Glaser باقتراح لبناء محطة للطاقة الشمسية وبدت الفكرة وقتها لامعة ومبشرة بالخير وتفتح آفاقا عريضة لمستقبل باهر . فى هذا الوقت كانت الخلية الشمسية (مفتاح الطاقة الشمسية) يمكنها تحويل من ٥-١٠ ٪ فقط من الطاقة الضوئية التى تستقبلها إلى كهرباء . تم تحسين التصميم الخاص بالخلية الشمسية لتصل قدرتها إلى تحويل ٤٠ ٪ من الطاقة الضوئية إلى كهرباء .

تقوم محطة الطاقة الشمسية (التى تدور فى مدار ثابت) بنقل الطاقة بصفة مستديمة إلى محطة الاستقبال الأرضية بواسطة شعاع ضيق من الميكروويف (الموجة الصغر، موجة كهرومغناطيسية قصيرة جدا) يتم بثه على صورة هينة بحيث لا يؤثر على صحة ركاب الطائرات التى قد تمر بالمصادفة فى مجال هذا الشعاع .

يصنع جامع الأشعة من خامات خفيفة للغاية ويبلغ بعداه

(*) تعمل الآن مجموعة عمل مكونة من مهندسين يعملون تحت قيادة Johu Turner فى جامعة ساوث هامبتون فى بناء سيارة المستقبل للقرن الواحد والعشرين . وستكون سيارة «هجين» تعمل جزئيا بمحرك صغير يدار بالبنزين كما تعمل أيضا بالبطارية .. والفكرة الرئيسية فى هذا الموضوع تعتمد على أن يقوم المحرك بإعادة شحن البطارية . ويتم التشغيل تحت إشراف أجهزة الكمبيوتر لضبط العمليات السابقة ، ويتوقع أن يبلغ استهلاك السيارة من الوقود ١ جالون بنزين لكل ٨٠٠ كيلومتر .

١٠ كيلومتر×٣ كيلومتر ، لا شك أن الصورة العامة لهذا النظام توحى بالنظافة والأمان ، ولكن ما الذى يعيب هذا النظام ؟ الواقع أننا مهما بالغنا وبذلنا من جهد فى سبيل اختيار خامات خفيفة للغاية فى تصنيع مجمعات الطاقة الشمسية ، فإن وزن سفينة الفضاء فى النهاية سيكون مهولا قد يصل إلى عدة آلاف من الأطنان ، ولا شك أن تكاليف انطلاق عدة مجمعات للطاقة الشمسية من هذا النوع سيكون مكلفا للغاية إلى حد قد يمنع الكثيرين من الإقدام على تنفيذ هذا المشروع .

ولكن انطلاق خامات البناء المستخدمة فى تجهيز هذه المجمعات لن يكون من سطح الأرض ولكن من سطح القمر ، وبذا تنخفض التكاليف بقدر كبير للغاية.

قد يبدو تنفيذ هذه العملية أمراً خياليا ، ولكن الواقع يؤكد العكس وذلك بسبب خاصية الجاذبية التى يتميز بها القمر حيث تبلغ جاذبيته سدس جاذبية الأرض (الأمر الذى يفسر القفزات الغريبة التى يقوم بها رواد الفضاء عند السير على سطح القمر) ، من المعروف أن انطلاق قمر صناعى من سطح الأرض يحتاج إلى أن ينطلق بسرعة ١١,٢ كيلومتر / الثانية ليتغلب على الجاذبية الأرضية كى يتخذ لنفسه فى النهاية مداراً حول الأرض ، ولكن عند الرغبة فى إطلاق قمر صناعى من سطح القمر ، فيكفى أن ينطلق بسرعة ٢,٤ كيلومتر/الثانية وهذه السرعة كافية ليتغلب على جاذبية القمر . ولما كانت جاذبية القمر $\frac{١}{٦}$ الجاذبية الأرضية ، فإن كمية الطاقة المطلوبة للتغلب على هذه الجاذبية وللوصول إلى سرعة ٢,٤ كيلومتر/ الثانية تكون أقل بكثير من الطاقة المطلوبة لإطلاق نفس السفينة من سطح الأرض.. وتصل نسبة النقص إلى ٩٧٪ .

تعتمد نظرية نقل الخامات من القمر إلى سفينة فضاء تدور فى مدار حول الأرض على القانون الأول لنيوتن «إن الجسم يتحرك فى خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة توقفه عن الحركة ، أى أن الصاروخ يظل منطلقا فى الفضاء بسرعة ثابتة ما لم تؤثر عليه قوة (انطلاق صاروخ كابح) يفرمل ويبطئ من حركته .

تحتاج سفينة الفضاء المنطلقة من سطح القمر إلى طاقة قليلة تستمر لعدة

دقائق قليلة ، وهذه الطاقة القليلة تكفى لانطلاق السفينة فى طريقها لرحلة تستغرق ثلاثة أيام كاملة حتى تصل إلى مدار حول الأرض .. والواقع أن المسافة بين القمر والأرض عبارة عن فراغ حقيقى وأن الرحلة بين القمر ، والأرض تختلف اختلافًا كبيراً عن طيران الطائرات النفاثة عبر الأطلنطى ، وباختصار بمجرد الانتهاء من بناء مصانع استخراج الخامات من سطح القمر يصبح من السهل نقل هذه الخامات إلى نقطة قريبة من الأرض بتكاليف زهيدة للغاية .

وفى الواقع يمكن تخفيض تكاليف شحن الخامات من القمر إلى نقطة قريبة من الأرض بدرجة كبيرة خاصة فى المهمات التى يتم فيها نقل الخامات فى سفن لا يعمل بها رواد للفضاء حيث تنتفى عندئذ الحاجة إلى استخدام صواريخ كابحة لفرملة أو لتخفيض سرعة السفينة ، وفى هذه الحالة يكفى أن تنطلق سفينة الفضاء على خط كهرومغناطيسى (ينحدر ببطء فى الاتجاه إلى أعلى) لمسافة ٢٠ كيلومتراً وهذه الطريقة كفيلة للوصول إلى سرعة ٢,٤ كيلومتر / الثانية الكافية للتحرر من جاذبية القمر .

وفى حالة خلو حافلة البضائع من رواد الفضاء يمكن عندئذ إطلاقها بسرعات أكبر وتكاليف أقل نظرا لعدم الاحتياج إلى صواريخ كابحة فى سرعة السفينة ، وعندها يسير العمل على الوجه التالى .

تخيل زوجًا من محطات الفضاء الخالية من رواد الفضاء ، واحد منها فى مدار حول الأرض والثانى يدور حول القمر . ويمتد من كل محطة حبل متين لعدة كيلومترات ومصنوع من مادة خفيفة للغاية ويوجد فى نهاية كل حبل قاذف الصندوق لشحن البضائع (حاوية) يعمل بنفس الطريقة التى يعمل بها قفاز لاعب البيسبول . لنفترض أن المطلوب هو قذف شحنة بضائع من القمر إلى الأرض ، تستمر محطة الفضاء فى الدوران حول القمر حتى تأتى اللحظة المناسبة التى يكون فيها القاذف فى موضع مناسب للقذف فى مسار منحنى فى الاتجاه نحو الأرض وفى هذه اللحظة تتحرر الحاوية لتطير وتنطلق فى مدار حول الأرض فى نفس سرعة دوران الأرض وعندها يتم التقاطها بواسطة قاذف المحطة الأرضى بنفس الطريقة التى يلتقط بها قفاز لاعب البيسبول الكرة .



في القمر..النهار ١٤ يومًا والليل ١٤ يومًا

يدور القمر ببطء شديد بحيث يبلغ طول كل نهار وكل ليل مدة تعادل ١٤ يوما من أيامنا على سطح الأرض ، وتتفاوت درجات الحرارة بشكل خطير ما بين -١٧٣°م أثناء الليل ، و ١٣٠°م أثناء النهار ، والقمر لا يوجد له مجال مغناطيسي يحميه ولهذا السبب يتعرض وجه القمر لسيل مستمر من القذائف التى تصل إليه بصفة متواصلة من الأشعة الكونية مصدرها الأحداث الجسيمة فى أعماق المجرة . كما يتعرض سطح القمر بين الفينة والأخرى لعواصف شديدة تحدث على سطح الشمس وهذه لا يمكن توقع حدوثها إلا قبل موعدها بساعات قليلة ، كل هذه الظروف تجعل الحياة مستحيلة ، أضف إلى ذلك ارتطام النيازك الدقيقة المستمر لسطح القمر (نظرا لعدم وجود غلاف جوى يساعد على حرقها) وبسرعات تبلغ عدة كيلومترات فى الثانية .

ما سبق هو الجانب المظلم فى الموضوع ولا شك أن مثل هذه العقبات تجعل من محاولة قضاء بضعة أيام على سطح القمر مخاطرة جسيمة ، ولكن اقتحام القمر وبذل المحاولة لاستعمار أجزاء منه أمر يستحق المخاطرة نظرا لأن زيارة القمر تفتح آفاقا واسعة أمام العلم والسياحة والصناعة واستخراج الخامات .١نحن الآن نتكلم عن عالم مساحة سطحه أكبر قليلا من إفريقيا وتبلغ حوالى ٤ مساحة الأرض ، نحن نتكلم عن عالم أصبح السفر إليه سهلا وميسوراً بل تتوافر وسائل التنقل على سطحه ، فقط لو عرفنا أين يمكننا العثور على هذه الوسائل التى تتكون من ثلاث عربات ، تركها رواد الفضاء على سطح القمر أثناء تنفيذ برنامج أبوللو . ونظرا لعدم وجود أكسجين (يعمل على تصدئة هذه المركبات) فإنها ما زالت صالحة للعمل حتى اليوم ، وكل ما تحتاجه لاستئناف تشغيلها هو تركيب بطاريات جديدة، وبمجرد إعادة شحنها تصبح قادرة على السير لعشرات الكيلومترات .



قمــر٢١

يتنبأ العالم Arthur .C.Clark أن القمر خلال القرن الواحد والعشرين سيكون مصدرا للثروات وسيتفوق فى هذا المجال على الثروات التى تحصل عليها أمريكا من حقول القمح فى كانساس أو من آبار البترول فى أوكلاهوما . وقبل الخوض فى الحديث عن هذه الثروة دعنا نتكلم عن الطريقة التى يمكن للإنسان أن يحيا بها على سطح القمر ، استقر رواد سفينة الفضاء أبوللو داخل مركبتهم أثناء رحلاتهم التى دامت لعدة أيام قليلة ولكن مثل هذه الأماكن الضيقة لا تصلح للمعيشة لأمد طويل ولذا يجب التفكير فى طريقة للتعايش مع الظروف القاسية للقمر ، بحيث تضمن حماية المساكن من الأشعة الكونية . وعلى أيه حال نظراً لوجود مخاطر جسيمة على سطح القمر ، فإن المساكن المزمع بناؤها على سطحه تكون ذات مواصفات خاصة يمكنها التغلب على هذه المخاطر . كيف يمكن بناء هذه المساكن ؟ .

توجد العديد من الاقتراحات فى هذا الشأن ، البعض يقترح استخدام تربة القمر فى تحضير مواد صلبة متقنة وفى تصنيع أسمنت مشابه للمستخدم فى مبانى الأرض ، واقترح آخرون استخدام متفجرات قوية لشق أنفاق وبناء حجرات تحت الأرض، وفى وسط هذا الخضم من الآراء ظهرت فكرة عبقرية مفادها أن أرخص وسيلة للعيش على القمر ليست فى البناء أو الحفر ولكن باتباع الوسائل البدائية التى اتبعها أجدادنا الأوائل منذ الآف السنين وهى الحياة فى الكهوف .



سكان الكهوف

يقترح Friedrich Hörz العالم فى وكالة ناسا استغلال الكهوف البركانية الموجودة فى القمر والتى حفرت فى الأرض بتأثير تدفق الحمم فى عمليات بركانية انتهت منذ حوالى ٣ ملايين سنة ويقترح فريد ريش استغلال هذه الكهوف فى تجهيز غرفات للمكاتب وإقامة المصانع وتخزين المعدات .

معظم الكهوف فى الكرة الأرضية مكونة من الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم) وكلها تكونت بتأثير فعل الماء ولكن يوجد عدد قليل من الكهوف البركانية مثل الموجودة فى أيسلندا وهاواى ذات أصول مختلفة بشكل كبير حيث تكونت من الحمم البركانية وهذه تشابه بصورة ما كهوف القمر .

تختلف كهوف الحمم بشكل كبير عن كهوف الحجر الجيرى حيث تخلو من المتاهات الغامضة التى تتميز بها كهوف الحجر الجيرى حيث تتميز كهوف الحجر الجيرى الموجودة بالأرض (مثل الكهوف الشهيرة carlsbad) فى نيومكسيكو بكثرة السراديب والأنفاق على شكل متاهات بينما تتميز كهوف الحمم الموجودة على سطح القمر باتساعها واستقامتها وسمك جدرانها (ولا عجب فى ذلك لأن الحمم تميل إلى الاندفاع فى خطوط مستقيمة بعكس الماء الذى ينساب فى خطوط متعرجة) ، تمتد كهوف الحمم Breidalsstabur فى جنوب غرب أيسلندا إلى مئات الأمتار فى خط مستقيم ولها سقف ناعم شامخ الارتفاع . وتبدو كما لو كانت من صنع الأقمار الصناعية نلاحظ أن كهوف القمر أكبر حجما إلا أنها تتفق فى بنائها مع كهوف الحمم (الكهوف

البركانية) لها أسقف شاهقة الارتفاع إلى مئات الأمتار وتمتد إلى عدة كيلومترات ومقسمة طبيعيا إلى حجرات متعددة كيف تكونت هذه الغرف الضخمة ؟ للإجابة عن هذا السؤال علينا إلقاء نظرة على ما حدث منذ حوالى ٣٥٠٠ مليون سنة وقتها لم يكن القمر ساكنا وهادئا كما يبدو أمام أعيننا اليوم، ولكنه كان جسما نشطا يتميز بثوراته البركانية ولكنه استقر خلال الثلاث ملايين سنة الأخيرة ، لا أحد يعرف على وجه الدقة السبب فى التوقف المفاجئ نسبيا لهذه الثورات البركانية التى تركت آثارها على وجه القمر كى تظهر على شكل قنوات (ساد الاعتقاد لفترة طويلة أن هذه القنوات هى آثار لأنهار قديمة) ظلت هذه النظرية محل اعتقاد الكثير من العلماء حتى تمكن الإنسان من جلب عينات من صخور القمر وبفحصها تبين خلوها من أى آثار للأيدروجين (المكون الرئيسى للماء) وهكذا تأكد العلماء من عدم تدفق أى أنهار على سطح القمر وهو على حد قول أحد العلماء أشد جفافا من صحراء جوبى).





الإنسان فى القمر يسكن فى بحر العواصف

والسؤال الآن ما هى حقيقة قنوات القمر ؟ من الواضح الآن أنها قنوات للحمم البركانية التى كانت تتدفق خلالها الصخور المنصهرة والمتدفقة من قلب البركان الثائر إلى السطح، لفت Hörz انتباه العلماء إلى صورة واضحة للمنطقة الشمالية الغربية لسطح القمر تعرف باسم «بحر العواصف» * .

التى تظهر فى الصور على هيئة قناة قمرية تشق طريقها خلال صحراء مستوية ، ولكنه يتخذ مظهرا غريبا حيث تصعب متابعته تدريجيا كلما اتجهنا نحو الجنوب حيث يختفى نهائيا ، وتفسير ذلك مرجعه إلى حدوث انهيار لسقف الجزء الشمالى فى الأزمنة السحيقة . الأمر الذى أدى إلى كشف الأرضية التى نراها فى الصور الفوتوغرافية على هيئة قناة ، أما الجزء الجنوبى فظل سليما يعلوه سقف سميك ليكون فى النهاية نفقاً هائلا .

كيف يبدو شكل النفق من الداخل ؟ .. لم يدخل أى من رواد الفضاء داخل النفق ، ولكن تتوافر لدينا كمية هائلة من المعلومات تمكننا من الاستنتاج وتكوين فكرة واضحة عن الصورة الداخلية للنفق ، حيث يبلغ عرض النفق أكثر من ٥٠٠ م ويصل ارتفاعه إلى نفس الرقم . بينما يبلغ طول الكهف ٤٠ كيلومتراً ولابد أن سمك هذا الكهف (النفق) يصل إلى عشرات الأمتار لأنه تمكن خلال ملايين السنين من الصمود أمام الرجم المستمر بالنيازك المتساقطة التى لم تتمكن أبداً من اختراقه .

هذا النفق الطبيعى لا تتسلل إليه أشعة الشمس بنفس الطريقة التى تحدث فى

(*) فى عام ١٦١٠م . أشار جاليليو فى كتابه "The starry Messenger" إلى أن سطح القمر يبدو على شكل مشوش وبدأ الناس فى الاعتقاد بأن الأجزاء المسطحة المظلمة هى بحار ولذا أطلقوا عليها أسماء بحار .

الكهوف الأرضية ، الأمر الذى يجعل درجة الحرارة داخل كهف القمر حوالى -٢٠ْم نهاراً وهى درجة معقولة بالقياس إلى درجات الحرارة خارج الكهف . وعلاوة على ذلك فإن هذا الكهف الخاص الواقع فى بحر العواصف يتميز بخاصية تجعله ذا فائدة قصوى حيث يقع بالقرب منه فى الاتجاه نحو الشمال وعلى بعد عدة كيلومترات من المدخل المؤدى إلى المنطقة المنهارة توجد سلسلة من الجبال تخفى بداخلها أنواعا مختلفة من الخامات المهمة التى يمكن نقلها بسهولة إلى داخل النفق حيث تجرى عملية استخراج هذه الخامات .

وبداهة فإن هذا النفق لا يصلح للسكن المستديم ولابد من تقسيمه إلى شقق وغرف كما يجب التفكير أيضا فى تسوية الأرض وتمهيدها والبحث عن الشقوق الصغيرة فى السقف وسدها لمنع تسرب الهواء ، ولا شك أن هذه الأعمال تستغرق العديد من الشهور . ومع ذلك فإنه عند التفكير فى الإقامة الدائمة أو فى حالة البناء لأغراض صناعية ، فإن كهف القمر يقدم إمكانيات مذهلة لتوفير الإقامة وتدبير وسائل المعيشة الدائمة .





بناء مدينة القمر؟

توقع فون براون رائد صناعة الصواريخ أن هذا القرن سيشهد مولد أول طفل فى الفضاء ، ولكننا من جهتنا نؤكد أن هذا التوقع يصعب تحقيقه حيث لا يعقل أن تضع مؤسسة حكومية هذا التفكير ضمن برامجها لاستكشاف الفضاء ومن المنطقى أن ترفض مؤسسة ناسا الأمريكية سفر امرأة حامل أو إقامة علاقات زوجية فى الفضاء (حتى ولو كانت لأغراض علمية) حيث ينتظر حدوث ثورة اجتماعية هائلة واعتراضات عنيفة عند التفكير فى تنفيذ هذا المشروع .

**** احجز لشهر العسل في فندق هيلتون فرع القمر :**

قد يبدو غريبا عندما نقول إن مؤسسات مثل فندق هيلتون أو هوليداى، ستنجح فى تنفيذ ما فشلت الوكالات الأمريكية والحكومية فى تنفيذه حيث تعتبر السياحة أكبر الصناعات فى العالم حيث توفر وظيفة كل ٢,٥ ثانية . وبلغت جملة الاستثمارات فى مجال السياحة ٣,٢ بليون دولار فى سنة ١٩٩٤م حيث سافر ٥٢٨ مليون شخص من أجل التمتع برحلات سياحية ، فى سنة ٢٠١٠م ينتظر أن ترتفع الأعداد إلى ٩٠٠ مليون شخص يسافرون من خط الاستواء إلى الأقطاب المتجمدة ومن الصحراء إلى أعالى الجبال حيث لا يوجد موقع فى العالم لا توجد فيه حركة سياحية عدا الأعماق السحيقة للمحيطات .

لنفكر معا متي وأين وكيف تقام فنادق القمر ؟ يتوقع البعض أن بشائر هذه الفنادق ستنطلق أولا فى مدار حول الأرض فى سفن فضاء عملاقة . يمكن لكل واحدة منها نقل ٣٠٠٠٠ شخص كل عام فى آلاف من رحلات الذهاب والعودة . ماذا عن أسعار هذه الرحلات ؟ من المؤكد أنها ستكون فلكية ومرتفعة للغاية أول الأمر ثم تأخذ فى الانخفاض بعد مرور سنة أو اثنتين ، ثم تنخفض

بشكل حاد قبل منتصف القرن القادم إلى حد تبلغ تكاليف رحلة إلى القمر لمدة أسبوعين تعادل تكاليف رحلة سياحية إلى بلد أجنبى لمدة شهر كامل .

يتمتع السياح فى سفينة فضاء هيلتون بمنظر ليس له نظير على الأرض حيث يتمتع الراكب بمشاهدة ١٦ غروباً للشمس كما يمكن للراكب أن يمنح نفس الإحساس بتخفيض وزنه أو زيادته .

**** ملاعب الكرة وحمامات السباحة على سطح القمر :**

- ركلة واحدة للكرة تقطع $\frac{١}{٢}$ كيلو متر .
- الطيران فى الهواء لمدة $\frac{١}{٤}$ ساعة قبل الغوص فى حمام السباحة .

سيتوافر لمن يسعده الحظ بالسفر إلى القمر العديد من أسباب المتعة والترفيه مثل التمتع بالسباحة وممارسة ألعاب الكرة التى تكون أكثر متعة ومختلفة بالكامل عما يحدث على سطح الأرض فعندما ترمى كرة أو تقذف بها على سطح القمر ، فإنها تندفع إلى مسافات أكبر بكثير مما يحدث على الأرض . وهو ما شاهدناه بالفعل فى ثالث هبوط على القمر عام ١٩٧١م عندما قذف Alan Shepard بكرة الجولف فإذا بها تنطلق لأميال طويلة (فى الواقع طبقا للدلائل التى عرضتها الصور التى التقطها زميله ED Mitchell والتى بلغت عند لصقها متجاورة إلى ٥٠م مما يعطى انطباعاً بطول المسافة التى وصلت إليها الكرة) وتخيل معى كم تكون مساحة ملعب كرة القدم عند التفكير فى الإقامة فى الكهف الذى سبق شرحه فى الفصل السابق حيث تنطلق الكرة عند قذفها بالرجل لأكثر من $\frac{١}{٢}$ كيلو متر. وبالنسبة لحمامات السباحة فيمكن السباح أن يرتدى أجنحة بلاستيكية ليطير لمدة قد تصل إلى $\frac{١}{٤}$ ساعة قبل أن يصل إلى الماء ولا شك أنها تجربة ممتعة للغاية وربما أقيمت سباقات حول من يستطيع أن يحلق لمدة أطول قبل الوصول إلى الماء .

تعتبر رياضة المشى والاستكشاف الشخصى رياضة أخرى من أكثر الرياضيات متعة على سطح القمر ، ويبدو القمر صغيرا جدا عند مراقبته من الأرض ، وهو

فى الواقع كذلك ، بالمقارنة إلى الأرض حيث تزيد مساحة سطحه بقدر يسير عن إفريقيا وهى تعادل حوالى ٣ أضعاف قارة أوربا . ويبدو سطح القمر موحشا وغريبا مغطى بالتراب تنتشر عليه فوهات براكين ذات أحجام مختلفة تتنوع سعة الفوهات ما بين ١م إلى عدة الآف من الأمتار ، ويوجد به وديان ضيقة تتلوى لعدة كيلومترات قبل أن تختفى فى أنفاق ضخمة ، وتوجد عليه العديد من سلاسل الجبال منها Doerfel ، Leibniz وهى ذات قمم تنافس الهيمالايا فى ارتفاعها ، والقمر هو المكان الوحيد القريب من الأرض الذى يمكن للمرء أن يعيش عليه فى ضوء الشمس البراقة تحت عدة الآف من النجوم التى لا وميض لها . هذه الصورة رائعة الجمال التى وضعها رائد الفضاء Edvin Aldrin بأنها صورة لمكان مهجور، ولكنه مهيب ورائع الجمال بالرغم من أنه شاهد جزءاً بسيطاً جدا من الصورة الجمالية للمشهد .





قصة من الخيال العلمى ...
مقارنة ما بين الواقع والخيال!!

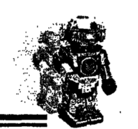
كتب المؤلف Ludek Pesek قصة من الخيال العلمى تحت عنوان The log of moon expedition وهى قصة تحكى عما حدث لفريق مكون من ثمانية أفراد هبطوا على سطح القمر لإجراء بعض التجارب ولكنهم عجزوا عن تنفيذ مهمتهم بسبب التعرض لسلسلة من الكوارث التى كانت من الكثرة بحيث دفعتهم لمحاولة النجاة بأرواحهم . كانت أهم الأخطار التى واجهتهم ضرورة مغادرة القمر خلال فترة تعادل ١٤ يوما بحساب أيام الكرة الأرضية . لماذا أربعة عشر يوما ؟ لأن ٣٢٤ ساعة تعادل يوما كاملا عند خط استواء القمر . وهى الفترة التى يمكن خلالها لسفينتهم أن تستفيد من الطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لإدارة محرك سفينتهم الفضائية وما لم تنته المهمة خلال الـ ١٤ يوما فإنهم معرضون لخطر سقوط السفينة والموت . ونتيجة لحدوث خطأ فى الملاحة الفضائية هبطت سفينتهم فى موقع يبعد عدة كيلومترات عن المكان المحدد وتعرضت السفينة لغوص أحد رجالها لعمق خطير لعدم تحمل الأرض لثقل السفينة . والأسوأ أنه بسبب الهبوط الخاطئ أصبحت سفينتهم تبعد عدة كيلومترات عن ثلاث سفن منفصلة تحتوى على الوقود اللازم لرحلة العودة الأمر الذى اضطرهم لتسلق جبل وعر من أجل الوصول لواحد من الخزانات الثلاثة . وأثناء هذه الرحلة الشاقة تحطمت أدواتهم والأكثر سوءا أنه قد انقلب الجرار وفقدوا واحدا من أهم مصادر الأمل فى الإبقاء على حياتهم وعندما اتجهوا بتفكيرهم نحو الخزان التالى فوجئوا بوجوده فى موقع بعيد للغاية بحيث لا يكفى مخزونهم من الهواء المعبأ فى الاسطوانات المحملة على ظهورهم لإمدادهم باحتياجاتهم الضرورية للتنفس ، بقى الخزان الثالث -الأمل الأخير- ولكنه للأسف صعب المنال خاصة مع وجود وادى صغير ضيق شديد الانحدار يفصل بينهم وبين الخزان وفكروا فى جذبه باستخدام حبل من الصلب ولكن باءت المحاولات بالفشل بسبب التمزق الذى أصاب الحبل. وهكذا فقد أفراد البعثة حياتهم نتيجة لإهمالهم فى الهبوط فى المكان الصحيح.

يمكن اعتبار القصة السابقة نوعا من الخيال العلمى وتوقعا للمستقبل ذلك لأن الناس الذين يحبون ممارسة هذه الأنشطة واقتحام المجهول معرضون للوقوع فى أخطار ومغامرات من النوع السابق ، ويجدر بنا فى هذا المقام الإشارة إلى أن معظم بعثات الاستكشاف وهواة تسلق الجبال معرضون للوقوع فى الخطأ القاتل الذى قد يودى بحياتهم ، ولكن ذلك لم يمنع الناس من ممارسة هذه الرياضة ، وبالرغم من المخاطر الجسيمة التى يتعرضون لها ما زلنا حتى اليوم نسمع ونشاهد البعثات الاستكشافية التى تقتحم العالم المجهول . والواقع أن الناس انتهوا منذ أمد طويل من استكشاف معظم أجزاء الكرة الأرضية كنتيجة مباشرة لتحملهم أهوال هذه الرحلات . واليوم تتفتح آفاق جديدة لمحبى المغامرة لاستكشاف أرض بكر ونحن نتوقع حدوث العديد من المغامرات لاستكشاف القمر خلال النصف الأول من القرن القادم .

**** تلسكوب الفضاء يسجل صورة نادرة لقطعة نقود معدنية علي الأرض :**

بجانب الأنشطة السابق ذكرها فإن القمر سيكون مسرحاً للعديد من الأنشطة العلمية والصناعية . أظهر الفلكيون بالفعل شغفا كبيرا واهتماما بالغا فى الرغبة لإقامة العديد من التليسكوبات . وهو بلاشك مطلب علمى مهم لاستكشاف أعماق سحيقة للكون ، وفى الوقت ذاته تحقق مثل هذه التلسكوبات عائداً مادياً ضخماً للفنادق السياحية التى ستدخل مشروع بناء هذه التلسكوبات الضخمة ضمن مشروعاتها السياحية . والواقع أن مشاهدة الكون من خلال تلسكوبات القمر أكثر متعة وإثارة من النظر من خلال مثيلاتها على الأرض أو حتى من مدار حول الأرض .

يمكن لتلسكوب مركب على القمر تقديم صورة واضحة لأصغر قطعة نقود معدنية ملقاة فى شارع على الكرة الأرضية ليحدد بوضوح بالغ الوجه الملقاة عليه . ومن الناحية العلمية فإنها تقدم صورة واضحة لنجم يقع على بعد خمسين سنة ضوئية وتكشف عن الكواكب فى حجم كوكب الأرض، وهو بلا شك إنجاز رائع بالمقارنة لعمل التلسكوبات الأرضية التى يمكنها فقط اكتشاف كواكب ضخمة فى حجم المشترى (جوبيتر) . ولتقديم انطباع أكثر دقة لبيان مدى قدرة تلسكوبات القمر يمكن القول بأنها يمكنها التقاط صورة لشخص يقف على سطح كوكب المريخ لتظهر ملابسه بوضوح تام .



مستقبل التعدين على سطح القمر

ينتظر فى المستقبل أن تحقق شركات التعدين أرباحًا طائلة من استخراج الأوكسجين من الصخور القمرية وإرسالها إلى مدار حول الأرض فى حالة سائلة حيث تستخدم كمؤكسد لسفن الفضاء المتجولة بين الكواكب . والواقع أن صخور القمر تتضمن نسبة عالية من الأكاسيد على شكل حديد– تيتانيوم – ألومنيوم ، والواقع أن الطبقة القريبة من السطح متشابهة فى كل من القمر والأرض من ناحية التركيب الطبيعى . وبدراسة وفحص صخور القمر التى التقطتها سفينة الفضاء أبوللو ، تبين أن ٧٥٪ من مكونات الجزء الخارجى من القشرة الأرضية لكل من القمر والأرض متشابهة (لعمق يصل إلى ١٥ كيلومتراً) وهى تشتمل على مكونات من عنصرين فقط هما الأوكسجين والسليكون ونقدم فيما يلى مقارنة بين كميات الأكاسيد الموجودة فى صخور القمر مقارنة بما يوجد فى طبقة البازلت فى قاع البحر :

الأكسيد	قشرة القمر ٪	بازلت الأرض ٪
ثالث أكسيد السليكون	٤٠,٤	٤٩,٢
ثالث أكسيد الألومنيوم	٩,٤	١٥,٤
أكسيد حديد	١٩,٣	٨,٢
أكسيد ماغنسيوم	٧,٢	٨,٥
أكسيد كالسيوم	١١,–	١١,١
أكسيد صوديوم	,٥	٢,٧
أكسيد بوتاسيوم	,٢	,٣
أكسيد منجنيز	,٣	,٢
أكسيد تيتانيوم	١٠,٩	١,٤
خامس أكسيد الفسفور	,١	,١
أكاسيد أخرى	,٧	٢,٥
	١٠٠	١٠٠

عند الرغبة فى نقل خامات القمر إلى حيث يمكن الاستفادة منها ، فإن تكاليف النقل تنخفض بنسبة ٩٧٪ وذلك بسبب نقص الجاذبية مما يعنى نقص كمية الطاقة المطلوبة لنقل الخامات من القمر إلى مدار حول الأرض .

قد تظهر الحاجة إلى بذل مجهود ضخم لإقناع رجال الاقتصاد بالمؤسسات الاقتصادية بجدوى التفكير فى إقامة مشروعات بالقمر ولكن عندما يتوافر الأوكسچين السائل فى مدار حول الأرض تصبح تكاليف الانتقال بين الكواكب أقل بكثير ويصبح القمر محور الصناعة فى المنظومة الشمسية كلها .

نحن إذن نتكلم عن الطاقة ... ولتوضيح الصورة أكثر نضرب المثال التالى :

يوجد لدى واحد من أصدقائى أو أصدقائك كتلة من أكسيد الحديد التى يستخدمها كثقل لمنع تطاير الأوراق سقطت من حجر نيزكى فى استراليا .. إنها ضخمة الحجم .. ثقيلة الوزن .. تخيل معى أن هذه القطعة الصخرية الضخمة تم سحقها فى واحد من مصانع القمر وبذا يمكن استخلاص الأوكسچين منها، يمكن تحويل كتلة الحديد إلى مسحوق فى المصانع بواحدة من الطريقتين التاليتين : إما بالطاقة الشمسية وإما بالطاقة الذرية ... والواقع أن الطريقة الأولى أفضل وذلك بسبب وجود جزء من القمر (لا يمكن ملاحظته من الأرض) معرض لأشعة الشمس بصفة مستديمة .

عند وضع أربع محطات شمسية للطاقة موزعة على الأركان الأربعة للقمر، فإن واحدة من هذه المحطات تكون قادرة على العمل فى الوقت الذى تكون فيه محطات الطاقة الثلاثة الباقية فى ظلام وصقيع ، كل محطة منها تتصل بجميع النقاط التى يراد إقامة محطات طاقة كهربائية بواسطة كابلات علوية أو سطحية وعند كل محطة يسخن سائل النتروجين المخزّن فى خزان كبير بواسطة أشعة الشمس ليتحول إلى غاز نشط (حيث تعمل درجة حرارة الشمس بالقمر إلى رفع درجة حرارة الصخور إلى أكثر من ١١٥ْم) . ويمكن استخدام مرايا عاكسة تحت الخزانات لرفع درجة الحرارة إلى حدود أكبر بكثير من ١١٥ْم (يعتبر سائل النتروجين أنسب الخامات وأكثرها توافرا على سطح القمر ، حيث أثبتت

الفحوص التى أجريت على صخور القمر وجود النترات فى هذه الصخور ، كما يتميز سائل النتروجين بأن له نقطة تجمد منخفضة للغاية تصل إلى -٢٣٠ْم) .

يتدفق غاز النتروجين (أو بخار النتروجين) من الخزان السابق إلى محطة توليد للطاقة التى تعمل على إدارة توربين ... تعاد دورة سائل النتروجين فى خزان آخر حيث يحجب عنه حرارة الشمس وبذا تنخفض درجة حرارته مرة أخرى وهكذا تعاد الدورة ، ويمكن تخيل أن المشروع بأكمله يدار بأسلوب سهل وبتكاليف رخيصة ؛ ذلك لأن المحطات لن تحتاج إلى وقود إلا عند الرغبة فى إعادة الإمداد بسائل النتروجين بعد استهلاك الكميات الأولى .

بالعودة إلى الحديث عن ثمار التصنيع على سطح القمر لوحظ أن بعض مواد القمر لن يكون لها استخدام مباشر فى مدار حول الأرض ولكن يمكن الاستفادة منها على الأرض ذاتها . ومن ذلك هيليوم ٣ (النظير الثانى لأكثر الغازات وفرة فى الكون) ولكنه نادر جدا فى قشرة الكرة الأرضية .. ولكن العلماء الذين قاموا بدراسة الصخور التى التقطها رواد الفضاء . وجدوا هيليوم٣ بوفرة ويرجع السبب فى ذلك إلى تعرض قشرة القمر إلى رياح الشمس لبلايين السنين وهذه الرياح لا تصل على الإطلاق إلى الأرض (فى قلب الشمس يتحول ٤ مليون طن من الأيدروجين إلى هيليوم فى الثانية الواحدة) وهذه تستغرق مليون سنة فى رحلتها حتى تنتقل من قلب الشمس إلى سطحها عندما تنفث لهيبها فى الاتجاه للخارج كجزء من رياح الشمس) .

كيف يمكن الاستفادة من هيليوم ٣ فى الأرض ؟ الإجابة : فى محطات الطاقة للانشطار النووى لأنه من المنتظر أن يأتى يوم قريب تشترك فيه محطات الانشطار النووى مع محطات الطاقة الشمسية فى مدار منازلنا ومصانعنا بالكهرباء .

**** الطاقة الشمسية أيضا لها مخاطر لا تقل عن مفاعلات الطاقة النووية :**

كثيرا ما نردد القول بأن استخدام الطاقة الشمسية أكثر أمانا من مفاعلات الطاقة النووية (ما زالت حادثة تشيرنوبل عالقة فى الأذهان) ومع ذلك لا يخلو هذا القول من كثير من المبالغة حيث يؤدى الاستخدام المتواصل للطاقة الشمسية إلى إنتاج الديوتريوم (الهيدروجين الثقيل) والتريتيوم (نظير الأيدروجين) الذى يؤدى تفاعله مع الديوتريوم إلى إنتاج عدد كبير من جسيمات النيترون عالية النشاط التى تتسبب فى إحداث أخطار مميتة إذا تمكنت بسبب خطأ ما من اختراق جدار المفاعل .

يوجد نوع آخر من التفاعل الاندماجى لا تنتج عنه نيترونات على الإطلاق وعند تفاعل الديوتريوم مع الهيليوم ٣ يتكون هيليوم ٤ الخامل الذى لا يتسبب فى حدوث أى أضرار . والخلاصة أنه إذا توافرت لدينا النية الصادقة لتوفير مصدر للطاقة آمن ونظيف ورخيص نظراً لتوافره بكميات كبيرة ، الأمر الذى يؤدى إلى رخص ثمنه وأيضا يوجد منه مخزون يكفى ملايين السنين ، عندئذ علينا التوجه إلى القمر .

وقد تم اكتشاف هيليوم ٣ فى القمر بطريقة عفوية حيث لم يتوقع أحد وجوده والواقع أنه يوجد فى القمر مواد أخرى لا حصر لها نادرة الوجود أو يصعب الحصول عليها فى الأرض . وهذا سيدفعنا إلى التفكير فى السفر إلى القمر . وعند حدوث ذلك (حتى ولو على نطاق محدود) فإن نجاحات التجربة والنتائج المذهلة التى نحصل عليها من هذه التجربة تجعل من المستحيل أن يتراجع الإنسان عن الاستمرار فى هذه المغامرة لأن ذلك يعنى ببساطة إهمال صناعات تحقق أرباحا تقدر بملايين الدولارات .

انحصرت أعمال البعثات الأولى للقمر فى البحث عن المعلومات ولكن ينتظر أن تستقر البعثات التالية لمدد أطول ليبدأ مولد حضارة جديدة حيث تزداد سيطرة الإنسان وتتسع ممتلكاته من أرض واحدة إلى أكثر من منطقة بحيث تبدأ فيها حضارة جديدة سماها Krafft مدينة القمر وكتب يقول : إن القمر كبير بقدر يسمح بإقامة حضارة جديدة حيث يقدم الفرصة المناسبة لإقامة صناعات جديدة تضاف إلى اقتصاديات أهل الأرض . هذه الحضارة تعتمد على طاقة نووية حديثة وتكنولوجيا متقدمة وتتوافر إمكانيات هائلة فى أرض بكر لاستخراج الخامات وتظهر آفاق جديدة مدهشة لتحويل مساحات كاملة موحشة إلى واحات خضراء . وتوجد دلائل مشجعة على أن بناء مدينة القمر سيتم فى زمن قريب أقرب بكثير مما يتخيله البعض والدليل على ذلك ما قدمه القمر الصناعى العسكرى الأمريكى Clementine من دلائل قوية أثناء اتخاذه مداراً حول القمر عام ١٩٩٤ على وجود كميات كبيرة من الثلج البدائى فى فوهة البراكين المظلمة عند القطب الجنوبى ، وإذا وجدت هذه الملاحظات الأولية ما يعززها ويؤيدها فإن هذا يؤكد النظرية القديمة التى تفيد بأن الثلج يوجد فى بعض المناطق من القمر منذ ملايين السنين وذلك فى المناطق المظللة بالجبال المحيطة بها ولذا لم يتبخر الثلج منها بتأثير حرارة الشمس المحرقة . أثناء انطلاق أبوللو فى رحلتها بدا وقتها أن العثور على الماء فى القمر أمر مستبعد إلى أقصى الحدود، وأكدت ذلك البحوث التى أجريت على صخور هذه المناطق من القمر التى تأكد بصفة قطعية خلوها من أى آثار للماء ولكن هذه العينات من الصخور لم تؤخذ من أقطاب القمر ولكن من مناطق قريبة من خط الاستواء والتى تحمصت بالكامل بتأثير الشمس .. ومنذ أن تم العثور على ثلج عند قطبى عطارد اللذين يبعدان عن الشمس بحوالى ٥٨ مليون كيلومتر (وهو ثانى أكثر المناطق حرارة فى المجموعة الشمسية) فقد زاد الاعتقاد بوجود ثلج عند قطبى القمر .



التعدين فى الفضاء

عرف الإنسان بوجود المعادن فى الفضاء منذ ٣٠٠٠ سنة إنهم الحيثيون الذين خاضوا العديد من الحروب مع الفراعنة فكانوا أول من استخدم حديد النيازك فى صناعة سيوفهم عندما صهروا هذا الحديد مع فحم الكوك ليزداد صلابة وكثيرا ما يكون مصدر هذا الحديد (المختلط مع النيكل) هو القطع المتساقطة من الفضاء عبر آلاف السنين .

يعتبر إحلال الحديد محل البرونز فى تصنيع الأسلحة من أهم الإنجازات للإنسان القديم . وفى العصور الحديثة انصرف تفكير الإنسان عن متابعة القطع المتساقطة من الفضاء ، وانحصر تفكيره فى كيفية الاستفادة من هذه المعادن فى موقعها الأصلى من الفضاء .

**** الكويكبات هل هى أشلاء كوكب انفجر منذ زمن طويل ؟**

اعتاد علماء الفلك وصف الكويكبات بهذا الاسم بأنها هوام السماء ولكن ما هذه الكويكبات ؟ ولماذا سميت بهذا الاسم ؟ قد يرجع السبب فى ذلك إلى ظهورها فى الصور الفوتوغرافية على هيئة ديدان صغيرة رصدها الفلكيون منذ بدأوا فى قياس أبعاد الكواكب عن الشمس حيث لفت نظرهم أمر غريب وهو أن جميع الكواكب المعروفة - ماعدا كوكباً واحداً - تبعد عن الشمس بانتظام، فإن بعد كل كوكب من الشمس يعادل بعد الكوكب السابق له مرة ونصف المرة على وجه التقريب. والاستثناء هو المشترى فإن بين المريخ والمشترى ثغرة كبيرة .

وتساءل الفلكيون عن سبب وجود هذه الثغرة وعما إذا كان لا يملؤها شيء حقا !

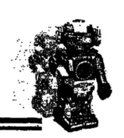
فى أول يناير سنة ١٨٠١م. كان فلكى صقلى يدعى بيازى يرقب السماء بمنظاره الفكلى وكان يقوم بوضع قائمة للنجوم . وكان يعرف السماء جيدا . ولذلك فقد استولت عليه الدهشة عندما رأى نجما خافتا فى وضع لم ير فيه شيئا قبل ذلك بأيام قليلة ، ثم راقب السماء فى الأيام التالية فوجد أن النجم الخافت يتحرك بانتظام ، إذن فقد كان كوكبا وكان هذا الكوكب الصغير الذى أطلق عليه اسم «سيريز» هو أول الكواكب الصغيرة التى تدور حول الشمس فى الفضاء الواقع بين المريخ والمشترى ثم تلا ذلك كشف الكويكبات: بالاس وفستاء وجوتو ومنذئذ كشف ألفان من هذه الكواكب الصغرى أو الكويكبات وهو الاسم الذى أصبح يطلق عليها وبالطبع لا يتبع الفلكيون حركة كل واحد من هذه الكويكبات لوفرة عددها وضآلة أحجامها وستكتشف كويكبات عديدة أخرى أو لا يزال يوجد آلاف أخرى منها .

وهذه الكويكبات بالغة الضآلة حقا . حيث إن سيريز وهو أكبرها يبلغ قطره نحو ٨٠٠ كيلومتر فقط ، وبالاس ٤٨٠ كليو متراً ، وفستاء ٣٨٠ كيلو متراً وتلك التى يزيد قطرها عن ١٦٠ كيلومتراً لا تتجاوز أصابع اليدين أما معظمها فلا يتجاوز قطر كل منها الكيلو متر أو الثلاثة كيلومترات والصغرى منها حتى الكروية فهى ليست سوى جبال كبيرة تطوح فى مداراتها فى الفضاء . وإذا جمع كل ما استكشف منها فى كتلة واحدة فإنها تزن أقل من جزء من ألف جزء من الأرض .. وهى من الضآلة بحيث أنه لا يوجد على أ ى منها غلاف جوى ، فإن سرعة الإفلات من أكبرها لا يبلغ إلا ٥٠٠ متر فى الثانية وهى

باستثناء فستاء وهو ألمعها لا يمكن أن تُرى بالعين المجردة. أما إذا شوهدت بالمنظار الفلكى فإن عدداً قليلا من أكبرها فقط هو الذى يكاد يظهر كقرص .

كان السؤال فيما مضى لماذا لا يوجد كوكب بين المريخ والمشترى أما الآن فيتساءل الفلكيون ؛ «لماذا توجد كل هذه الكويكبات الصغرى فى هذه الثغرة ؟ هل هى أجزاء صغيرة من المادة لم تستطع أن تتجمع فى كوكب كبير واحد ؟ أم هى أشلاء كوكب انفجر منذ زمن طويل ؟ لا أحد يعلم وربما لن نعرف الجواب الحقيقى . وإنما نكتفى بأن نستمر فى هدوء فى كشف مزيد من الكويكبات .





اصطدام كويكب (قطره ٨ كيلو) بالأرض يعنى فناء «قارة» !!

ومن الأمور الشائعة التى نعرفها عن الكويكبات أن بعضها يقترب من الأرض كثيرا وأن واحدا منها وهو بالغ الصغر يقترب بمقدار ١٠,٤ مليون كيلو متر ولكن من الممكن أن يقترب إلى أكثر من ذلك إلى حدود خمسة ملايين من الكيلومترات وهذا البعد لا يزيد عن بعد القمر إلا اثنى عشر ضعفا .

ليس ثمة داع لأن يثير ذلك قلق الناس فخطر اصطدام كويكب بالأرض ضئيل للغاية ولا حاجة لنا بالقول إن اصطدام كويكب يبلغ قطره ٨ كيلو مترات بالأرض من شأنه أن يؤدى إلى القضاء على سكان قارة كاملة ولكن احتمال وقوع هذا التصادم ضئيل للغاية . ويمكن القول بأن الأرض فى مأمن من وقوع هذه الكارثة ويبدو أن الأرض لم تصب بمثل هذه الضربة القاضية خلال الألفى مليون سنة الأخيرة .

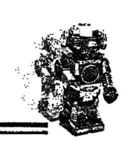
**** كنوز فى الكويكبات :**

وبالرغم من ضالة حجم هذه الكويكبات إلا أنها ذات قيمة تجارية هائلة ويكفى أن نعلم أن كويكبًا واحداً لا يزيد عرضه عن كيلو متر واحد يحتوى على معادن تمنح مالكها ثروة مقدارها ١٠٠ تريليون دولار وبناءً على ذلك يجب تغيير مفهومنا السابق بضآلة قيمتها وإنها مجرد أجسام ضخمة يحتمل أن تضرب الأرض لتلحق بها دماراً شاملاً وتتسبب فى قتل آلاف الناس إلى نظرة أخرى أكثر صدقاً وأقرب إلى الواقع باعتبارها أجساما تخفى بداخلها كنوزاً مذهلة .

وبالرغم من أن مكونات الكويكبات قد تتسبب فى إثراء سكان الأرض بطريقة غير مباشرة ، إلا أنها أيضا ذات فائدة قصوى للأفراد من البشر ممن يقدر

لهم الحياة فى المستقبل فى الفضاء .

ونظراً لأن أسعار المعادن متقلبة ولا تستقر على حال لمدة طويلة لذا يصعب وضع تقدير حقيقى ويطابق الواقع بالنسبة للكنوز المدفونة فى هذه الكويكبات ولكن يمكن تقدير أنها تحتوى على حوالى ١٠٠,٠٠٠ طن من البلاتينوم يقدر سعر الأونس منها بحوالى ٣٠٠ دولار كما تحتوى على ١٠٠٠ مليون طن من النيكل ، وعلى ذهب تقدر قيمته ١٠٠ بليون دولار، ولا شك أن هذه المعادن تتميز بقيمتها الاقتصادية العالية ، فالبلاتينوم مثلا ذو قيمة عالية للغاية نظرا لأنه يسهم فى تنقية البيئة وتخليصها من الغازات السامة الصادرة من عوادم السيارات حيث يدخل فى تصنيع أجهزة خاصة للتخلص من هذه السموم ، التى صدر بشأنها العديد من القوانين فى معظم البلاد المتحضرة ويوجد فى الكويكبات معدن النيكل الذى ينصهر عند درجة حرارة مرتفعة للغاية فى تصنيع السبائك ، أينما يوجد الإنسان يزداد الطلب على الذهب ليس لبريقه ولمعانه فحسب ولكن فى أغراض الصناعة بسبب مقاومته العالية للصدأ والتآكل ، ولأنه موصل جيد للغاية للكهرباء فقد زاد الطلب على الذهب لتصنيع الدوائر الكهربائية كما يستخدم الذهب فى الأغراض الطبية خاصة فى صناعة الأسنان حيث لا تسبب أى أعراض سمية كما أنه يتناغم مع نسيج الحياة المترفة للبعض ... ونظرا لثبات التركيب الكيميائى للذهب فهو ضرورى جدا فى تحقيق الحماية لبعض أجزاء سفينة الفضاء من التعرض للصدأ أو التآكل عند انطلاقها فى الفضاء وعلى سبيل المثال فإن الغلاف الجوى المحيط بالمريخ يشكل خطرا داهما على سفن الفضاء بسبب احتوائه على أوكسچين أحادى الذرة الذى يسرع من عمليات الصدأ والتآكل علاوة على ذلك تزداد الحاجة لتغطية سفن الفضاء بالذهب لحمايتها من الإشعاع الشمسى .



الأحفاد يسخرون من الآباء

فى سنة ١٩٨٦ لفت أحد الكويكبات انتباه العلماء الذين وضعوه تحت الملاحظة والمراقبة فهو بالرغم من صغر حجمه حيث لا يزيد قطره عن كيلومتر واحد إلا أنه يحتوى على كنوز هائلة من معادن يحتمل ندرتها فى المستقبل القريب فى الأرض وبالرغم من القيمة الاقتصادية الهائلة لهذه المعادن وبالرغم من توافر إمكانيات نقلها إلى الأرض إلا أنه فى المستقبل البعيد سيتضاءل الاهتمام بنقل هذه المعادن إلى الأرض وينحصر وقتها التفكير فى إمكانية الاستفادة منها وهى فى موقعها من الفضاء .

لا شك أن تكاليف رحلات الفضاء للمكوك الأمريكى أو لمحطة مير الفضائية الروسية مذهلة ويرجع السبب فى ذلك إلى ضرورة تزويد السفن الفضائية باحتياجات الرواد المهمة من غذاء وماء وهواء ووقود من الأرض وفى الوقت الحالى يتكلف وضع $\frac{١}{٢}$ كيلو من البضائع فى مدار حول الأرض حوالى ١٠٠٠٠ دولار وفى سنة ١٩٩٣ بلغت تكاليف إصلاح تلسكوب الفضاء Hubble (التى استغرقت أسبوعا) حوالى ٥٠٠ مليون دولار .

تبدو سفن الفضاء كجزر منعزلة فى المحيط يعيش أهلها على الكفاف بينما تزخر مياه المحيط بكنوز هائلة يفتقر سكان هذه الجزيرة إلى وسائل الاستفادة من هذه الثروات ، ولا شك أن أحفادنا سوف ينظرون إلى وسائلنا فى الانتقال الحالى بسخرية واستهزاء وإن تفكيرنا فى نقل خامات القمر إلى الأرض ضرباً من الجنون وهم فى الواقع محقون لأقصى درجة فى هذا التصور لأنهم يعتقدون أن تزويد الرحلات الاستكشافية بالخامات الضرورية من غذاء وماء وهواء ووقود وأدوات يمكن الحصول عليها من الفضاء نفسه وبهذه الطريقة يمكن تخفيض نفقات هذه الرحلات بقدر كبير .



استخراج المعادن من الفضاء .. فن ودراسة

يخطيء من يظن أن مشاريع التعدين فى الفضاء تعود بالكسب السريع على سكان الأرض ، ذلك لأن المشاريع الاستثمارية الضخمة نادرا ما تحقق عائدا مادياً سريعاً خاصة فى السنوات الأولى للمشروع وبالرغم من المخاطر الأولى يظل الإغراء قويا فى بذل المحاولة تلو الأخرى للبحث عن المعادن النفيسة فى الكويكبات ، ومع ذلك نحن نحذر من الوقوع فى مصيدة الأخطاء التى وقع فيها أسلافنا عند غزوهم أراضى الأزتك (شعب متمدين حكم المكسيك قبل أن يفتحها الأسبان عام ١٥١٩م) بحثا عن الذهب الذى اندفع الغزاة فى التنقيب عنه واستخراجه بحثا عن الثراء السريع وسرعان ما انهار سوق الذهب نظراً لزيادة المعروض منه ويمكن تكرار نفس المأساة مع البلاتنيوم المستخرج من الفضاء الذى يتميز بندرته حاليا وبالتالى بارتفاع أسعاره إلا أنه عند توافر الفرصة لاستخراجه بكميات وفيرة من الفضاء فإنه معرض لانخفاض السعر حتى يتوازى تقريبا مع سعر النحاس وبالتالى تتزايد احتمالات التعرض لخسائر فادحة .

يحتاج استخراج المعادن من الكويكبات إلى مبالغ طائلة حيث تبلغ تكاليف إنشاء محطة فضاء دولية حوالى ٣٠ بليون دولار ، ولكن كويكباً صغيراً لا يتعدى قطره خمسة كيلومترات يتضمن خامات تكفى لبناء مئات من محطات الفضاء ، وهذه لا تشتمل على الحديد فقط ولكن يتوافر فيها أيضا النيكل والبلاتينوم والماء والسيليكون لإنتاج الزجاج اللازم لتصنيع النوافذ ويوجد فى الكويكبات الأمونيا والميثان التى يمكن استخراج الأيدروجين منها ليستخدم كوقود ، للصواريخ والأكاسيد التى يستفاد منها فى استخراج الأوكسچين اللازم للتنفس وإشعال محركات الصواريخ ، ويوجد أيضا فى هذه الكويكبات النترات لإنتاج المخصبات الزراعية . كما يوجد كربونيل النيكل ، هذا المعدن النفيس الذى يتكون من النيكل وأول أكسيد الكربون .

تنقسم الكويكبات إلى نوعين ، بعضها يطلق عليه اسم «الصخور» وهى عبارة عن كتل صخرية ، والنوع الثانى وهو الأكثر أهمية يعرف بالكربونيات

Carbonaceous أى الغنية بالكربون علاوة على معادن الحديد والنيكل وأيضا العديد من العناصر الكيميائية التى تعرف بالمتطايرة مثل الأيدروچين والأوكسچين والكبريت والنتروجين وسميت بهذا الاسم لسهولة تحويلها من الحالة الصلبة إلى السائلة إلى الغازية وبالعكس .

والسؤال الآن كيف يمكن استخراج هذه الثروات ؟ ومن هم راغبو شرائها ؟ يجيب على هذا السؤال Charles R . Nichols عالم الكيمياء الصناعية الذى اشتغل فى دراسة كافة التفاصيل عن طريق تعامل المصانع المقامة على هذه الكويكبات مع الكيماويات وقدم لنا قائمة بأهم العناصر والمركبات فى الكويكبات :

	نقطة التجمد ° م	نقطة الغليان ° م	الاستخدام
الأيدروجين	– ٢٥٩	– ٢٥٣	وقود
نيتروجين	–٢١٠	– ١٩٦	هواء
أول أكسيد الكربون	– ١٩٩	– ١٩٢	فى التعدين
الأوكسجين	– ٢١٨	– ١٨٣	وقود داسر لدفع الصواريخ .. هدار
الميثان	–١٨٢	– ١٦٤	وقود
أول أكسيد الكربون	– ٥٧	– ٧٨	الزراعة
كبريتيد الأيدروجين	– ٨٥	–٦٠	فى التعدين
أمونيا	– ٧٨	–٦٠	الزراعة
ثانى أكسيد الكبريت	– ٧٣	–٣٣	الزراعة
كربونيل النيكل	–٢٥	+٤٣	التعدين
ثالث أكسيد الكربون	– ١٧	–٤٥	فى تصنيع حمض الكبريتيك
كحول مثييل	– ٩٤	+٦٥	وقود
هيدروكسيد الأمونيوم	– ٧٧	+١٠٠	الزراعة
ماء	–٥	+١٠٠	ضرورى للمياة
كربونيل الحديد	–٢١	+١٠٣	التعدين
حمض الكبريتيك	–١٠١	+٢٩٠	التعدين



فوبوس يشرق من الغرب ويغرب من الشرق

الفوبوس و ديموس، قمران صغيران عجيبان يتسابقان حول المريخ، وهما لا يشبهان قمرنا فى كثير أو قليل .. فهما من ضآلة الحجم بحيث يكون من الأقرب للصواب أن يعتبرا جبلين كبيرين يهرولان فى مداريهما فى الفضاء، فإن فوبوس وهو القمر الداخلى لا يبلغ قطره إلا نحو ١٦ كيلو متراً ، وأما ديموس – وجه القمر الخارجى– فيكاد قطره لا يزيد عن ٨ كيلو مترات ، و هذا معناه أنهما أصغر من القمر مئات المرات فى الحجم وأخف منه ملايين المرات فى الوزن .

ولما كان فوبوس لا يبعد عن المريخ بمسافة لا تزيد عن ٦٤٠٠ كليو متر فلابد أن يتحرك فى مداره بسرعة هائلة ولذلك فإنه يتم ثلاث دورات كاملة حول المريخ فى أربع وعشرين ساعة أما ديموس فإن بعده يبلغ ١٤٤٠٠ كيلو متر ويستغرق ثلاثين ساعة ليتم دورة كاملة . والنظر إلى القمرين من سطح المريخ لابد وأن يكون له تأثير غريب غير مألوف . إن القمرين يتحركان حول المريخ فى اتجاه واحد ، وهو الاتجاه نفسه الذى يدور فيه المريخ حول الشمس ولكن المتتبع للقمرين من سطح المريخ يرى فوبوس يشرق من الغرب ويغرب فى الشرق بعد أربع ساعات ونصف الساعة ، وأما ديموس فهو يشرق من الشرق ويظل فى سماء المريخ أكثر من يومين كاملين وقبل أن يغرب يكون قد مر فى جميع الأوجه من المحاق إلى البدر الكامل مرتين .

إن كُتّاب قصص الفضاء يتكلمون كثيرا عن مشاهدة المريخ من أحد هذين القمرين ولكن الوجود على أحد هذين القمرين لا يمتاز كثيرا عن الوجود فى الفضاء حيث إن قوة جذب هذين القمرين من الضعف بحيث إن أقل حركة من أية عضلة من عضلات الجسم من شأنها أن تقذف بالمستكشف بعيداً عن

هاتين الصخرتين اللتين لا تختلفان عن الصخور العادية بكبر حجمهما ، أضف إلى ذلك أن سرعة دورانهما حول محورهما تسبب مضايقة شديدة .

يسود الاعتقاد بأن فوبوس ، وديموس كانا من كويكبات قديمة انجذبتا نحو المريخ. تولت أربع سفن فضاء مسئولية فحص هذين القمرين عن قرب وهى مارنز ٩ عام ١٩٦٩ ، ورحلتان لسفينة الفضاء الأمريكية فايكنج عام ١٩٧٧ ، وسفينة الفضاء الروسية فوبوس ٢ عام ١٩٨٩ ، وحصل العلماء من خلال هذه الرحلات الأربعة على المزيد من المعلومات ولوحظ أن القمرين عبارة عن نماذج نمطية دقيقة للكويكبات من النوع Carbonaceous أى الغنية بالكربون والعناصر المتطايرة وكميات ضخمة من الماء الجوفى على شكل ثلج ، عندما اقتربت سفينة الفضاء جاليليو لالتقاط صور مقربة للكويكب Gaspa أثناء أدائها لرحلة طويلة إلى جوبيتر عام ١٩٩١ أفادت باحتوائها على كنوز ضخمة مشابهة للموجودة فى فوبوس ، وديموس.

وهكذا ثبت أن أقمار المريخ ستكون محطات الفضاء فى المستقبل وتقديم صورة دقيقة لما سيحدث فى المستقبل ومنها تبدأ رحلات الغزو للمجموعة الشمسية ولنتفهم ذلك نفترض أن مركبًا فضائيًا يمر بالقرب من المريخ ذاته (وليس العودة للأرض كما يحدث حاليا) والأمر المؤكد أن أداء هذه المهمة بنجاح سيؤدى إلى خفض التكاليف بقدر كبير للغاية حيث يجب أن ينطلق الصاروخ بسرعة ٥ كم / الثانية كى يتحرر من جاذبية المريخ ولكن الانطلاق من فوبوس أو ديموس لا يحتاج لمثل هذه السرعة نظرًا لانعدام الجاذبية فيهما تقريبا .

أثبتت الدراسات أن فوبوس عبارة عن صخرة لها شكل ثمرة البطاطس ونظرًا لصغر حجمها فلا يمكن أن تتخذ شكلا كرويا (كقاعدة عامة فإن الأجسام السماوية التى لا يزيد قطرها عن ٢٠٠ كيلو متر لا يمكن أن تكون كروية الشكل ويتميز القمران بجاذبيتهما الضعيفة للغاية بحيث لا يمكنك الانتقال خطوة دون التأكد من تثبيت أقدامك جيدا بالأرض، وعند سقوط قطعة من

الحجر من يد رائد فضاء يتجول على سطح فوبوس فإنها لا تسقط في الحال كما يحدث على الأرض ولكنها تتهادى ببطء وتبدو كأنها معلقة في خيط غير مرئى ويستغرق سقوطها ٣٠ ثانية وهو زمن يعادل ٥٠ مرة ضعف الزمن الذى يستغرقه سقوط قطعة من الحجر الصغير على سطح الأرض .

ويعتقد العلماء أن فوبوس ، وديموس ربما كانا يومًا ما جسما واحداً انفلق إلى قسمين تحت تأثير جاذبية المريخ ، ويكتسى القمران بطبقة من التراب الأسود الذى تراكم على السطح خلال دهر طويل إثر اصطدام أعداد لانهائية من الكويكبات بسطح القمرين ، و يعتقد أن هذه الطبقة الكالحة تخفى تحتها ثروة واسعة من المركبات المتطايرة تمنح المغامرين الذين يستثمرون أموالهم في هذه المشاريع ثروات هائلة .





كنوز فوبوس وديموس

لندرس معا وبشيء من التفصيل بعضا من الكنوز التى تحتويها هذه الكويكبات نذكر منها على سبيل المثال : الماء وهو بلاشك من أهم العناصر على الإطلاق فهو عصب الحياة ونحن لا نحتاج للماء للشرب والارتواء فقط ولكن كمذيب ومخفف للتركيز ومرطب ومنظف ، كما أن الماء يوفر الحماية لسفن الفضاء المتنقلة بين الكواكب لأن الأشعة الكونية شديدة الخطورة والقادمة من أعماق سحيقة للفضاء لا يمكنها اختراق الماء . وعلاوة على ذلك فإنه يمكن نقل الماء وتخزينه بكميات كبيرة دون الحاجة لوجود خزانات ضخمة، ولعل أقرب مثال لذلك جبال الثلج التى تعتبر مخزوناً هائلا من الماء المجمد الذى يمكن تركه فى فراغ الكون دون الخوف من حدوث أدنى ترشيح أو انصهار لمحتوياته .

الأوكسچين واحد من أهم العناصر الضرورية للحياة يوجد متوافرا فى هذين الكويكبين على صورة أكاسيد حديد أو أكاسيد نيكل. والأوكسچين أيضا مهم وضروى لإشعال وقود الصواريخ حيث لا يحدث اشتعال فى غياب الأوكسچين و يجدر بنا فى هذا المقام الإشارة إلى ضرورة استخدام الأوكسچين فى فرن المجمرة المكشوفة لصنع الفولاذ الذى تنخفض تكاليف إنتاجه فى الفضاء بشكل كبير، الأمر الذي يشجع عمليات الاستثمار فى إنتاج الفولاذ فى الفضاء.

والهيدروجين أيضا واحد من العناصر المهمة المتوافرة فى الفضاء وهو أخف العناصر المعروفة إلا أن هناك مخاوف كبيرة من استخدامه فى الأرض خاصة بعد وقوع حادث انفجار المنطاد هندنبرج فوق نيوجيرسى والذى كان مملوءاً بالأيدروجين وقت وقوع الحادثة عام ١٩٣٩م ، ومنذ ذلك التاريخ اكتسب

الأيدروجين سمعة رديئة كغاز سريع الاشتعال(*) وهو على العموم يستخدم كوقود ويشترط أن يكون فى حالة سائلة ، والمسلم به أن عمليات تحويل الأيدروجين من غاز إلى سائل مكلفة للغاية وذلك لأن نقطة غليانه منخفضة للغاية ويحتاج تحويله إلى سائل التبريد الدائم لتجنب الغليان .

أول أكسيد الكربون من العناصر المهمة الأخرى فى عالم الكويكبات الذى يمكن إنتاجه بسهولة من كربونيل النيكل ، وحاليا يتمتع أول أكسيد الكربون بسمعة طيبة فى عالم الفضاء بالرغم من نظرات الشك والارتياب والكراهية التى يبديها سكان الأرض نحو هذا الغاز حيث ينظر إليه معظم سكان الأرض على أنه غاز سام وملوث للبيئة وهو أحد النواتج السيئة لعوادم السيارات والأماكن المغلقة وحرائق الغابات ولكن فى مجال كيمياء الصناعة تختلف الصورة فهو يستخدم فى تنقية المعادن ويعرفه الكيمائيون بأنه عامل مختزل يستفاد منه عند الرغبة فى التخلص من الأوكسچين فى خامات الحديد والنيكل وهو أيضا يتفاعل مع الأيدروجين لتكوين الكحول المثيلى والميثان .

يوجد عدد غير محدود من العناصر فى الكويكبات مثل الأوكسچين والنتروجين و الأيدروجين والكلور والكبريت والحديد والكربون كما يوجد وفرة من الغازات النادرة (الخاملة) مثل الهيليوم والنيون والأرجون التى لا تتحد مع العناصر الأخرى .

من واقع دراستنا السابقة يبدو أن آفاق الصناعة فى الفضاء واسعة وأن تحقيق الاكتفاء الذاتي لسكان الفضاء أمر ممكن بل والأكثر إثارة أن إنتاج المنتجات الصناعية فى الفضاء حيث تنعدم الجاذبية يكون أكثر إتقانا وأقل تكلفة وأكثر نقاء ،كما أن إنتاج الأجهزة الدقيقة سيكون أكثر سهولة وعلى ذلك فإن

(*) الأيدروچين السائل أقل خطورة من البنزين والكيروسين نظراً لأنه يحترق صاعداً فى الاتجاه إلى أعلى فقط وهذا يفسر سر نجاة ٥٦ شخصًا من ركاب المنطاد البالغ عددهم ٩٢ علاوة على ذلك فمن الطبيعى ألايستعمل الأيدروچين إلا فى وجود مؤكسد .

استعمار المريخ سوف يحقق للبشرية قدرا إضافيا هائلا من الخامات ويفتح آفاقا غير محدودة للثروة .

ولا شك أن بناء الصناعة الكيميائية فى الفضاء لن يكون سهلاً ولكن أيضا أمر بالغ التعقيد ، وأن محاولات الإنتاج الأولى ستواجه مشكلات جمة ومصاعب لا حدود لها ذلك لأن من المفترض أن يلقى المشروع القبول لدى أصحاب رءوس الأموال قبل البدء فى التنفيذ وأن تتوافر لديهم القناعة الكاملة بجدوى الاستثمار فى أى مشروع قبل المخاطرة بدفع أموالهم ،ولعل أفضل وسائل الإقناع هو تقديم الدلائل الكافية والضمانات المؤكدة التى تثبت أن المشروع تتوافر فيه كل مقومات النجاح وأن نسبة المخاطر ضئيلة للغاية وأن تكون الأرقام المقدمة مقنعة ومشجعة وباعثة للتفاؤل .





كيف يعيش ويعمل الناس فى الفضاء

قدم Gerardo'Neill أستاذ الفيزياء وأحد المتخصصين فى فن بناء المدن الصناعية فى الفضاء تصوراته فى هذا الموضوع حيث تخيل أن مدن الفضاء ستكون على هيئة اسطوانة معدنية يبلغ طولها ٤٠ كيلو متراً وعرضها ١٠ كيلومترات وهذه مسافة تصلح لمعيشة مئات الألوف من البشر وسيكون الفرق الوحيد بين هذه المدينة ومثيلتها على الأرض أن الأخيرة يبدو فيها الأفق مقوساً فى الاتجاه إلى أسفل أما مدينة الفضاء فسيكون الأفق فيها مقوسا فى الاتجاه إلى أعلى ، ويمكن تصور أنه فى الأيام الصافية يمكن للسكان النظر إلى أعلى لرؤية أسقف منازل جيرانهم فى الجانب المقابل .

تزود المدينة بنوافذ ضخمة تفتح وتغلق خلال الأربع وعشرين ساعة لتعطى السكان الإحساس بالليل والنهار ويمتد داخل هذه المدينة منظر عام للمصانع والمزارع و المدن والمروج .

يمكن بناء هذه المدينة من خامات يتم استخراجها من الكويكبات أو من القمر ، استوحى Gerardo' neill مدينته من الحقائق العلمية التى استخلصها عالم الفلك والرياضيات Joseph Lagrange فى القرن الثامن عشر عند معالجته لمشكلة الأجسام الثلاثة وهى تطبق عند دوران كوكب كبير وكويكب صغير فى مدار دائرى قريب حيث لاحظ أنه عندما يكون الكوكب والكويكب متباعدين بدرجة ٦٠°م فإنهما يظلان بصورة أزلية على نفس الحال وكمثال لذلك ما نلاحظه على سلوك كويكبات Hectaor , Achilles (سميا كذلك بعد حرب طروادة) تسبق أو تتبع كوكب المشترى (جوبيتر) بزاوية مقدارها ٦٠°

بمعنى أن مجموعة Achilles والمشترى و Hectaor تنطلق فى الفضاء منذ الأزل مع الاحتفاظ بالمسافات بينها بصورة دائمة وأشار Lagrange إلى موقع هذين الكويكبين L5, L4 .

اقترح جيرارد أوثيل تطبيق نظرية Lagrange على الأرض والقمر باختيار جسم ثالث بحيث تظل المسافة بينهما ثابتة بصورة مستديمة يمكن أن تنطبق عليها نظرية Lagrange وهى لا تطبق على الكواكب فقط بل ويمكن تطبيقها على الأقمار التابعة لهذه الكواكب ، الأمر الذى يوفر أعداداً هائلة لأماكن تصلح لإقامة مستعمرات سكانية فى الفضاء من أحجام مختلفة ولأغراض متباينة.

قدم لنا Fred Goden تصوراته عن حياة البشرية فى المستعمرات الفضائية وكتب مايلى : عندما يتأقلم الناس مع الحياة الجديدة فى الفضاء يتناقص تدريجيا اعتمادهم على الأرض وربما فقد البعض نهائيا الرغبة فى العودة إلى الوطن الأم ، أما بالنسبة للأطفال الصغار من مواليد الفضاء ستصبح الأرض بالنسبة لهم المكان الذى تدور عنه حكايات الآباء أو يقرءون عنه فى المكتبة العامة أو يشاهدون عنه صورا فى أفلام الڤيديو!وبالرغم من ظهور الأرض مشرقة فى سماء الكويكبات إلا أنهم سينظرون إليها نظرة عابرة كأى كوكب آخر فى السماء .

ويرتفع الآن إلى سماء الفكر سؤال آخر كيف يمكن لسكان الكويكبات التعايش مع الظروف الجديدة وإدارة أعمالهم وتدبير معيشتهم ؟ لن يكون تزايد السكان مستمرا ولكنه سيكون على شكل قفزات لوغاريتمية وفقا للظروف البيئية ، وبنفس الطريقة التى حدثت مع الإنسان البدائى منذ ملايين السنين ، منذ أصبح صانعا للأدوات و مستخدماً لها . أما المرحلة الثانية فتبدأ منذ حوالى ١٠٠٠٠ سنة وهو عصر تكوين الإمبراطوريات وعندها بلغ تعداد السكان فى

العالم رقما يزايد ما بين ٥٠– ١٠٠ مليون وبدأت المرحلة الأخيرة منذ حوالى ٣٠٠ سنة وهى مرحلة عصر العلم والصناعة التى صاحبها ارتفاع هائل فى أعداد البشر ليصل إلى البلايين .

لاشك أن تعداد السكان فى الفضاء يتوقف على كميات الماء الصالحة للاستخدام الممكن تبريدها ، وبدون الماء تستحيل الحياة والسؤال الآن عن مدى إمكانية توفير كميات مناسبة من الماء لسكان الكويكبات وبقليل من العمليات الحسابية البسيطة يمكن الإجابة عن هذا السؤال ، لنتفق معا أن تعبير (كتلة المحيط) يعنى إجمالى كمية الماء الموجودة فى المحيطات الأرضية والأنهار والبحيرات والجبال الثلجية ولو تمكنا من وضعها فى مشروع واحد فإنها تبلغ حوالى ١٣٠٠ كيلو متر عرضًا ، ١٠٠٠ كيلو متر عمقاً ، وبكمية إجمالية قدرها ١,٧ بليون متر مكعب من الماء ، والواقع أن كمية المياه المتوافرة على شكل ثلج فى المجموعة الشمسية تتفوق بكثير عن الرقم السابق مع وضع جميع الكويكبات والأقمار فى الحساب وبعد جمع كل هذه الكميات معا فإنها تقدر بحوالى ٣٠٠ مليون متر مكعب أى حوالى ١٨٠ ضعفا بالنسبة لكمية الماء فى المحيطات الأرضية.



إنسان القرن الخامس والعشرين

كيف تكون حياة الإنسان فى القرن الخامس والعشرين ؟ تحتاج الإجابة على هذا السؤال إلى الكثير من التأمل والتروى ، ومن حصيلة معلوماتنا فى الفصول السابقة يستطيع المرء أنه يستنتج ضرورة حدوث تغيرات شاملة فى سلوك الإنسان وتفكيره وطريقة تصرفه إزاء التغيرات الشاملة فى البيئة المحيطة، وفيما يلى نقدم توقعاتنا عن حياة الإنسان فى القرن الخامس والعشرين .

**** أولاً : فى مجال الحالة الذهنية :**

على وجه العموم يحيا الإنسان فى القرون التالية حياة أكثر أمنا واستقراراً، سينعم سكان الكواكب بالراحة والأمان حيث تنعدم أسباب الصراع الدولي بين الأمم نظراً للبعد الشاسع بين كل مستعمرة وأخري بحيث يصعب التفكير فى التقاتل . ونظراً لتباعد الكواكب فمن المنتظر أن تتنوع المخاطر التى يتعرض لها كل كوكب . وبنظرة إلى واقع حياتنا على الكرة الأرضية نجد أن البشرية تتعرض لنوع واحد من المخاطر كالخوف مثلا من الحروب النووية أو توقع حدوث تقلبات جوية مفاجئة أو ترقب اصطدام نيزك أو كويكب بسطح الأرض كلها إذن فإن تعرض سكان كويكب ما لخطر الفناء لا يعني تعرض الكويكبات الأخرى لنفس الخطر نظراً لبعد المسافات وبالتالى تنوع الأخطار وهكذا ، أى أنه بينما يموت سكان كويكب واحد إثر حدوث كارثة مؤلمة تنجو بقية سكان الكويكبات الأخرى.

**** ثانيا : الصناعة :**

تنقسم سكان الكويكبات على وجه العموم إلى مجموعتين أساسيتين . مجموعة الشغالة هؤلاء ينحصر كل همهم فى التعامل مع الماكينات ومجموعة

أخرى تتجول إلى أعماق سحيقة فى الفضاء بحثا عن الكنوز النفيسة ، وعلى ذلك فمن المعتقد أن يسود الوئام بين الفريقين ولن يحدث بينهما تنافر كالموجود اليوم بين المعسكرين الاشتراكى والرأسمالى لأن طبقة العمال نفسها ستكون خلال القرنين التاليين من الرأسماليين ويرجع السبب فى ذلك إلى أن مشاريع التعدين ستكون بالكامل مشاريع خاصة يتولى تنفيذها أفراد ، ويعتبر كل فرد منهم مؤسسة مستقلة يدخل فى منافسة شديدة مع غيره من المستثمرين. والواقع أن طبيعة الحياة فى الفضاء تجبر الجميع على اتباع الأسلوب السابق ، وبالتالى تنتفى الحاجة لوجود مؤسسات للتنظيم والإدارة وينتظر أن يستفيد بالأرباح من يعمل ويكدح بنفسه .

ينتظر أن تلقى مشاريع الفضاء بعض المعارضة من ذوى الضمائر الحية الذين يؤرقهم أن يجنى البعض الأرباح الطائلة دون سداد الضرائب ، ولكن واقع الحال يفرض صعوبة الحصول على الضرائب بالطريقة المألوفة نظراً للبعد الشاسع بين الكواكب ، الأمر الذى يصعب من مهمة جامعى الضرائب . ومع ذلك ينتظر ابتكار نظام جديد لتجمع الضرائب يتفق مع ظروف الحياة فى المجتمع الفضائى الجديد .

**** ثالثا : التعداد السكانى وتوزيع الثروة :**

تحتشد المجموعة الشمسية بالعديد من خامات المعادن اللازمة للصناعة، وكذا بالمركبات المتطايرة (أى التى تتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة إلى الغازية) وهى تحتوى على الكربون – الأوكسجين – النتروجين – الكبريت مع وجود كميات وفيرة من المعادن المألوفة مثل الحديد و النيكل ومن المنتظر أن تتضاعف ثروة الإنسان مائة مليون ضعف وينتظر أن يزداد التعداد السكانى ليصل إلى ١٠٠٠ بليون وهو ما يعادل ٢٠٠ ضعف بالنسبة لعدد السكان حاليا . ومن المنتظر أن يمتلك العالم سنة ٢٥٠٠ قدراً مدهشاً من القوى حيث تصل تكنولوجيا اليوم التى تخطو أولى خطواتها إلى مرحلة النضج الكامل وفى الوقت ذاته تبدأ فى الظهور براعم تكنولوجيا أخرى جديدة تخطو خطواتها الوليدة فى

ثبات وقوة حتى تزدهر وتنمو فى مناخ القرن الخامس والعشرين .

**** رابعا : الجرعة والعقاب :**

عندما يعيش الإنسان فى مستعمرات الفضاء حيث يفصل بينها مسافات شاسعة يصبح من السهل على معتادى الإجرام الاختباء ، وعندما يكون هناك عشرات من العوالم المأهولة بالسكان مع توافر أعداد لا نهائية من الأماكن الصالحة للاختباء علاوة على توافر وسائل تكنولوجية متعددة لتزويد الهوية فإن هذا يعنى توفير مناخ مناسب للمجرمين للهروب وبالتالى ينتظر أن يفلت الكثير من المجرمين بجرائمهم دون عقاب - (إن شيئاً مثل هذا حدث فى غرب أمريكا قبل اختراع التليغراف حيث يهرب المجرم من مكان وقوع الجريمة لينطلق هارباً فى مسافات شاسعة ليستقر فى أرض جديدة لا يمكن لأحد من سكانها التعرف عليه ولكن بانتشار الملصقات «مطلوب حياً أو ميتاً» أمكن السيطرة على هذه الجرائم) .

مما سبق يتضح أن انتشار الجريمة سيكون مصدراً للخوف فى مجتمع الفضاء. وعند إلقاء القبض على واحد من هؤلاء المجرمين فمن المتوقع أن يلقى على الفور جزاءً قاسياً حيث يسود الاعتقاد أن أمن المجتمع أفضل بكثير من بذل المحاولات لإنقاذ حياة مجرم .

**** خامسا : التسوق :**

من المحتمل حدوث انخفاض فى أعداد محلات بيع البضائع المستديمة ومن المتوقع أن تزداد مصانع الإنتاج الآلى . وعندما يريد سكان الفضاء شراء بضائع من أمثال الأثاث أو الملابس فإنهم يتوجهون إلى المحلات المزودة بأجهزة كمبيوتر تعرض مختلف الأصناف التى يمكن تصنيعها وفقا لرغبة الزبون بمعنى أن المحلات ستكون خالية من البضائع وتقتصر عمليات العرض على أجهزة الكمبيوتر ليقوم المستهلك باختيار النموذج الذى يتفق مع مزاجه وبعدها يقوم البائع بتزويد الكمبيوتر بالمعلومات اللازمة لتصنيع البضاعة وتتولى الماكينات

تصنيع المطلوب على الفور أمام العميل .

أما بالنسبة لمحلات الكتب فتصبح موضة قديمة حتى على الأرض نفسها وستختفى الجرائد المطبوعة وسيكون فى مقدور أحفادنا بث إشارات لاسلكية لمسافات بعيدة جدا تحتوى على المضمون الكامل لكتاب أو جريدة مزودة بالصور.

**** سادسا : متوسط عمر الإنسان**

من المنتظر أن يزيد متوسط عمر الإنسان من ٧٨ عاما حاليا إلى ١٤٠ عامًا ويرجع الفضل فى ذلك إلى الإنزيمات فوق المؤكسدة التى يمكنها تأجيل علامات الشيخوخة بفضل قدرتها على حماية DNA (حمض نووى يتواجد فى نواة الخلية) كما أن حياة الإنسان فى الفضاء تجعله يتعرض لجاذبية أقل بكثير مما يتعرض لها على الأرض ، الأمر الذى يؤدى إلى تخفيض الضغط على القلب وعليه ينتظر أن يقل أعداد الموتى بسبب الإصابة بالذبحة الصدرية . وعلى سبيل المثال فإن القمر الذى تبلغ الجاذبية فيه ١/٦ الجاذبية على الكرة الأرضية سيكون المقر المناسب لمرضى القلب وكبار السن .

**** سابعا : الرياضة**

تقدم الجاذبية المنخفضة فرصًا عديدة لممارسة رياضات جديدة ممتعة ومثيرة، ويمكن للإنسان اختراع وسائل جديدة للإثارة والمتعة ، كممارسة ألعاب الطيران أو القفز إلى أعلى ثم الهبوط ببطء . وفى الكويكبات الصغيرة يمكن للإنسان ممارسة ألعاب القفز فى الفضاء ثم التسابق للهبوط فى مكان مخصص مسبقا .

أما ألعاب الطيران فى الفضاء فينتظر أن تكون أكثر الألعاب إثارة وفيها لن يكون الانتقال بين الكواكب بواسطة محركات صاروخية ولكن يمكن ممارستها باستغلال التيارات الشمسية (ومن الجسيمات الثابتة) وهى عبارة عن تيار من الجسيمات الذرية التى يتدفق بصورة مستمرة من الشمس بسرعة ٨٠٠,٠٠٠

كيلو متر / الساعة ويكون الانتقال باستخدام مواد بلاستيكية خفيفة .

**** ثامنا : ممارسة السياسة**

عند انتقال الإنسان فى الفضاء تقل أهمية رجال السياسة ، ولن يكون أمامهم مجال للعمل . وهذا بالطبع واحد من آثار وجود مجتمعات منفصلة تفصل بينها مسافات شاسعة ، علاوة على ذلك زيادة المهارات لدى جميع السكان وارتفاع مستوى التعليم وسهولة الاستفادة من شبكات الكمبيوتر بسهولة . كل هذه العوامل تساعد على تقلص دور رجال السياسة وسيكتفى سكان الفضاء عند التعرض لمشكلة مهمة بعرض الأمر للاستفتاء العام (كما يحدث فى سويسرا الآن) دون الحاجة لسفسطة رجال السياسة . وهكذا يتخلص إنسان الفضاء من مكر وخبث رجال السياسة .



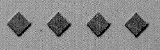
الفهرس

٢٠٠٠/٩٤٨٣

رقم الايداع:

I.S.B.N 977-01-6714-2





هـذا هـو العـام السابـع مـن عمـر «مكتبـة الأسـرة» ..
ومنذ سنوات طـوال لم يلتف النـاس حـول مشـروع ثقافى
كبير كما التفوا حول هذا المشروع الثقـافى الضخـم حتى
أصبح مشروعهم الخاص، وطالبوا باستمراره طوال العام.
واستجبنـا لهـذا المطلب الجماهيـرى العـزيـز إيمـانًا منا
بأهمية الكتاب؛ وبالكلمة الجادة العميقة التى يحتويها؛ فى
إعـادة صيـاغة وتشكيـل وجـدان الأمـة واستعـادة دورهـا
الحضارى العظيم عبر السنين.

لقد استطاعت «مكتبـة الأسـرة» .. أن تعيـد الـروح إلى
الكتاب مصدرًا هامًا وخالدًا للثقافـة فى زمـن الإبهـارات
التكنـولوجيـة المعاصـرة.. وهـا نحـن نحتفـل ببـدء العـام
السابـع من عُمـر هـذه المكتبـة التى أصـدرت (١٧٠٠)
عنوانًا فى أكثر من «٣٠ مليـون نسخة» تحتضنهـا الأسـرة
المصرية فى عيونها وعقولها زادًا وتـراثًا لايبلى من أجـل
حياة أفضل لهذه الأمة.. ومازلت أحلم بكتاب لكل مواطـن
ومكتبة فى كل بيت.

سوزان مبارك



١٥٠
قرش

